(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/133707 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 10/50 (2006.01) *H01M 2/10* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058481

(22) 国際出願日: 2012 年 3 月 29 日(29.03.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-081313 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 **(SANYO ELECTRIC CO., LTD.)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 橋本 裕之 **(HASHIMOTO, Hiroyuki)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 土屋 正樹 **(TSUCHIYA, Masaki)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 浅井 康広 **(ASAI, Yasuhiro)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 瀬戸 高志 **(SETO, Takashi)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 籠谷 貴英 **(KOMORIYA, Takahide)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 豊栖 康司, 外 **(TOYOSU, Yasushi** et al.); 〒7700871 徳島県徳島市金沢１丁目５番９号 Tokushima (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

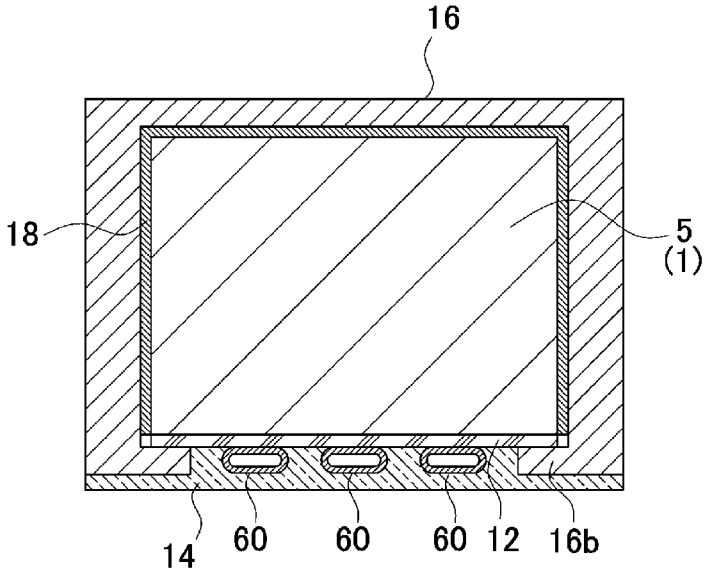
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) **Title**: POWER SOURCE DEVICE AND VEHICLE PROVIDED WITH POWER SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称 : 電源装置及び電源装置を備える車両

[図5]



(57) **Abstract**: [Problem] To provide a battery cell with sufficient cooling ability while simplifying the pipework when mounting a cooling system that uses cooling pipes. [Solution] A power source device is provided with: a battery laminate (5) obtained by layering a plurality of square battery cells; and cooling pipes (60) for exchanging heat with the battery laminate (5) by running a cooling medium through the interior thereof, and positioned in a state of thermal coupling with one surface of the battery laminate (5). Therein, the multiple cooling pipes (60) are mutually spaced from one another on one surface of the battery laminate (5), a resin member is positioned in between the spaced cooling pipes (60), and the one surface of the battery laminate (5) is covered in a sealed state. As a result, it is possible to cool the battery laminate (5) from one surface via the cooling pipes (60), prevent condensation caused by a temperature difference by sealing the structure of the battery laminate (5), and increase reliability by avoiding unwanted conduction and corrosion.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/133707 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

【課題】冷却パイプを用いた冷却方式を実装する際の配管作業を簡素化しつつ、電池セルの十分な冷却能力を発揮させる。 【解決手段】複数の角形電池セルを積層してなる電池積層体５と、電池積層体５の一面に熱結合状態に配置され、内部に冷媒を流すことで該電池積層体５と熱交換を行うための冷却パイプ６０とを備え、冷却パイプ６０は、電池積層体５の一面で複数本が互いに離間されてなり、離間された冷却パイプ６０同士の間に、樹脂部材が配置されて、電池積層体５の一面を密閉状態に被覆する。これにより、電池積層体５を冷却パイプ６０で一面から冷却すると共に、電池積層体５を密閉構造として温度差による結露を防止し、意図しない導通や腐食を回避して信頼性を高めることができる。

明　細　書

発明の名称 ： 電源装置及び電源装置を備える車両

技術分野

[0001] 本発明は、主として、ハイブリッド車や電気自動車等の自動車を駆動するモータの電源用、あるいは家庭用、工場用の蓄電用途等に使用される大電流用の電源装置及びこのような電源装置を備える車両に関する。

背景技術

[0002] 車両用の組電池等、出力を高くした電源装置が求められている。このような電源装置では、多数の電池セルを直列に接続して出力電圧を高く、出力電力を大きくしている。電池セルは、大電流で充放電されると発熱する。特に、使用する電池セルの数が増えるに従い、発熱量も増大する。よって、効率よく電池セルの放熱を熱伝導して発散させる放熱機構が求められる。このような放熱機構としては、電池セルに対して冷却風を送風する空冷方式の他、冷媒を供給、循環させた冷却パイプを電池セルに接触させて、熱交換により直接冷却する方式も提案されている（例えば特許文献１、２、３参照）。このようなバッテリシステムにおいては、例えば図１５、図１６に示すように、電池セル２０１を積層した電池積層体２０５の下面に、冷媒を循環させる冷却パイプ２６０を配置し、冷却機構２６９に接続することで、冷却パイプ２６０あるいは冷却プレート２６１を介して、電池積層体２０５から熱を奪い冷却させている。図１５の例では、冷却パイプ２６０が電池セル２０１を積層する積層方向と交差する方向に延長して配管している。また図１６の例では、電池セル２０１を積層する積層方向と平行に冷却パイプ２６０を延長して配管している。さらに図１７の例では、電池積層体２０５の下面に冷却プレート２６１を配置し、冷却プレート２６１に冷却パイプ２６０を配管することで、冷却プレート２６１を介して、電池積層体２０５から熱を奪い冷却させている。

[0003] これらの冷却方式では、隣接する電池セル同士の隙間に冷却空気を送風す

る空冷式の冷却方式に比べ、冷媒を用いた熱交換によってより効率よく電池セルの熱を奪うことが可能である反面、高い冷却性能のため冷却部分が比較的低温になる結果、温度が結露点以下に低下し、空気中の水分が冷やされて電池セルの表面に結露することがある。このような結露が生じると、意図しない通電が生じたり、腐食が生じたりすることがある。特に、これらの方式では、冷却パイプを電気ブロックの底面において蛇行させているため、冷却パイプ同士の間に隙間が生じ、ここに存在する空気中の水分が結露を生じる。また、空気の存在によって冷却パイプの冷却性能を低下させていることも考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－１３４９０１号公報

特許文献2：特開２００９－１３４９３６号公報

特許文献3：特開２０１０－１５７８８号公報

特許文献4：実公昭３４－１６９２９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、従来のこのような問題点を解決するためになされたものである。本発明の主な目的は、冷却パイプを用いた冷却方式を実装する際の配管作業を簡素化しつつ、電池セルの十分な冷却能力を発揮可能な電源装置及び電源装置を備える車両を提供することにある。

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0006] 上記の目的を達成するために、本発明の第１の側面に係る電源装置によれば、複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の一面に熱結合状態に配置され、内部に冷媒を流すことで該電池積層体と熱交換を行うための冷却パイプと、を備える電源装置であって、前記冷却パイプは、前記電池積層体の一面で複数列が互いに離間されてなり、前記離間された冷却

パイプ同士の間に、樹脂部材が配置されて、前記電池積層体の一面を密閉状態に被覆することができる。これにより、冷却パイプを樹脂部材で被覆して電池積層体を密閉構造として温度差による結露を防止し、意図しない導通や腐食を回避して信頼性を高めることができる。

[0007] また第２の側面に係る電源装置によれば、さらに前記電池積層体の一面を除く面を囲むための被覆ケースを備えており、前記電池積層体が、前記被覆ケースと、前記樹脂部材とで、周囲を密閉することができる。これにより、電池積層体を外部に表出しないように気密に密閉して、被覆ケースと電池積層体との間の空間を無くして結露を防止し、導通や錆の発生を開扉することができる。

[0008] さらに第３の側面に係る電源装置によれば、前記樹脂部材を、断熱性を備える断熱性部材とできる。これにより、冷却パイプを樹脂部材で被覆して断熱性を高め、電池積層体を一面から効率よく冷却できる。

[0009] さらに第４の側面に係る電源装置によれば、前記樹脂部材が、前記冷却パイプの周囲をポッティングにより被覆することができる。これにより、ポッティングにより確実に冷却パイプと電池積層体の一面とを被覆して、結露の発生を阻止して安全性を高めることができる。

[0010] さらにまた第５の側面に係る電源装置によれば、前記被覆ケースが、前記離間された冷却パイプ同士の間に、前記電池積層体の一面を覆う面被覆部を設けることができる。これにより、冷却パイプ同士の間でポッティングするための樹脂部材の量を減らすことができる。また、伝熱シートも面積を削減でき、さらに面被覆部で冷却パイプの位置決めも図られる。

[0011] さらにまた第６の側面に係る電源装置によれば、前記被覆ケースが、前記電池積層体の側面及び上面を被覆しており、前記樹脂部材が、前記電池積層体の一面及び該一面から延長されて、前記電池積層体の側面を覆う前記被覆ケースの端面も含めて被覆できる。これにより、被覆ケース内に電池積層体を収納する作業を簡素化できる上、収納後に電池積層体の下面全体をポッティング等により被覆でき、製造時の作業を容易に行える利点が得られる。

[0012] さらにまた第７の側面に係る電源装置によれば、前記冷却パイプを、前記電池積層体の一面で複数列が略平行な姿勢で互いに離間させることができる。

[0013] さらにまた第８の側面に係る電源装置によれば、前記複数列の冷却パイプを、一の冷却パイプを蛇行させて構成できる。これにより、１本の冷却パイプにて電池積層体を効率よく冷却できる。

[0014] さらにまた第９の側面に係る電源装置によれば、さらに前記電池積層体の一面と冷却パイプとの間に介在される絶縁性の伝熱部材を備えることができる。これにより、電池積層体と冷却パイプとの間の熱結合状態を良好に改善できる。

[0015] さらにまた第１０の側面に係る電源装置によれば、前記樹脂部材をウレタン系樹脂とできる。

[0016] さらにまた第１１の側面に係る電源装置によれば、前記冷却パイプを絶縁材質で構成できる。これにより、冷却パイプと電池積層体との間を絶縁する伝熱部材等の追加部材を不要にできる。

[0017] さらにまた第１２の側面に係る電源装置によれば、前記冷却パイプを、上面を平坦とした扁平型に形成できる。これにより、冷却パイプの上面で電池積層体との熱結合を確実に発揮できる。

[0018] さらにまた第１３の側面に係る電源装置によれば、前記冷却パイプを、アルミニウム製とできる。これにより、アルミニウム製の冷却パイプは比較的柔らかいため、電池積層体との接触界面で密着性を向上させることができ、高い熱伝導性を発揮できる。

[0019] さらにまた第１４の側面に係る電源装置を備える車両には、上記電源装置を利用できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施例１に係る電源装置を備える電源装置の分解斜視図である。

[図2]図１の組電池を示す斜視図である。

[図3]図２の組電池を示す分解斜視図である。

[図4]冷却パイプの配置状態と冷却機構を示す模式平面図である。

[図5]図１の電池積層体の模式断面図である。

[図6]電池積層体を被覆ケースで被覆する状態を示す模式分解斜視図である。

[図7]変形例に係る電池積層体を被覆ケースで被覆する状態を示す模式分解斜視図である。

[図8]図８（ａ）は実施例２に係る電池積層体の模式断面図、図８（ｂ）は変形例に係る電池積層体の模式断面図である。

[図9]実施例３に係る電池積層体の模式断面図である。

[図10]実施例４に係る電池積層体の模式断面図である。

[図11]実施例５に係る電池積層体の模式断面図である。

[図12]エンジンとモータで走行するハイブリッド車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図13]モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図14]蓄電用の電源装置に適用する例を示すブロック図である。

[図15]従来の電源装置の冷却機構を示す斜視図である。

[図16]従来の他の電源装置の冷却機構を示す斜視図である。

[図17]従来のさらに他の電源装置の冷却機構を示す斜視図である。

[図18]他の冷却機構を示す模式平面図である。

[図19]さらに別の冷却機構を示す模式平面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための電源装置及びこれを備える車両を例示するものであって、本発明は電源装置及びこれを備える車両を以下のものに特定しない。また、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定的な記載が

ない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

（実施例１）

[0022] 図１～図３に、本発明の実施例１に係る電源装置１００として、車載用の電源装置に適用した例を説明する。これらの図において、図１は電源装置１００の分解斜視図、図２は図１の電池積層体５を示す斜視図、図３は図２の電池積層体５の分解斜視図を、それぞれ示している。この電源装置１００は、主としてハイブリッド車や電気自動車等の電動車両に搭載されて、車両の走行モータに電力を供給して、車両を走行させる電源に使用される。ただ、本発明の電源装置は、ハイブリッド車や電気自動車以外の電動車両に使用でき、また電動車両以外の大出力が要求される用途にも使用できる。

（電源装置１００）

[0023] 電源装置１００の外観は、図１の分解斜視図に示すように、上面を長方形状とする箱形である。この電源装置１００は、箱形の外装ケース７０を二分割して、内部に複数の組電池１０を収納している。外装ケース７０は、下ケース７１と、上ケース７２と、これらの下ケース７１、上ケース７２の両端に連結している端面プレート７３とを備えている。上ケース７２と下ケース７１は、外側に突出する鍔部７４を有し、この鍔部７４をボルトとナットで固定している。外装ケース７０は、鍔部７４を外装ケース７０の側面に配置している。また図１に示す例では、電池積層体５を長手方向に２つ、横方向に２列、計４個下ケース７１に収納している。各電池積層体５は、外装ケー

ス７０内部の定位置に固定している。端面プレート７３は、下ケース７１と上ケース７２の両端に連結されて、外装ケース７０の両端を閉塞している。

（組電池１０）

[0024] 組電池１０は、図２～図３に示すように、複数の角形電池セル１と、複数の角形電池セル１同士を積層する面に介在させて、角形電池セル１間を絶縁するセパレータ２と、複数の角形電池セル１とセパレータ２を交互に積層した電池積層体５の積層方向の端面に配置された一対のエンドプレート３と、電池積層体５の両端面に配置されたエンドプレート３同士を締結する金属製の複数の締結部材４とを備えている。さらに電池積層体５は、これを冷却するための冷却パイプ６０上に固定されている（詳細は後述）。

（電池積層体５）

[0025] 組電池１０は、複数の角形電池セル１を、絶縁性のセパレータ２を介して積層して電池積層体５とし、この電池積層体５の両端面に一対のエンドプレート３を配置して、一対のエンドプレート３を締結部材４で連結している。以上の図に示す組電池１０は、互いに隣接する角形電池セル１を絶縁するセパレータ２を角形電池セル１同士の積層面に介在させて、複数の角形電池セル１とセパレータ２とを交互に積層した電池積層体５としている。

[0026] なお組電池は、必ずしも角形電池セルの間にセパレータを介在させる必要はない。例えば角形電池セルの外装缶を絶縁材で成形し、あるいは角形電池セルの外装缶の外周を熱収縮チューブや絶縁シート、絶縁塗料等で被覆する等の方法で、互いに隣接する角形電池セル同士を絶縁することによって、セパレータを不要とできる。特に、角形電池セルの間に冷却風を強制送風して角形電池セルを冷却する空冷式によらず、冷媒等を用いて冷却させた冷却パイプを介して電池積層体を冷却する方式を採用する構成においては、角形電池セルの間にセパレータを介在させる必要は必ずしも無い。

（角形電池セル１）

[0027] 角形電池セル１は、その外形を構成する外装缶を、幅よりも厚さを薄くした角形としている。この外装缶を閉塞する封口板に正負の電極端子を設ける

と共に、電極端子の間に安全弁を設けている。安全弁は、外装缶の内圧が所定値以上に上昇した際に開弁して、内部のガスを放出できるように構成される。安全弁の開弁により、外装缶の内圧上昇を停止することができる。この角形電池セル１を構成する素電池は、リチウムイオン電池、ニッケル－水素電池、ニッケル－カドミウム電池等の充電可能な二次電池である。特に、角形電池セル１にリチウムイオン二次電池を使用すると、電池セル全体の体積や質量に対する充電容量を大きくできる特長がある。さらに、角形電池セルに限らず円筒型電池セルや外装体がラミネート材料で被覆された角形やその他の形状のラミネート電池セルであってもよい。

[0028] 積層されて電池積層体を構成する各角形電池セル１は、隣接する正負の電極端子をバスバー６で連結して互いに直列に接続している。隣接する角形電池セル１を互いに直列に接続する組電池１０は、出力電圧を高くして出力を大きくできる。ただ、組電池は、隣接する角形電池セルを並列に接続、或いは、直列接続と並列接続とを組み合わせて多直多並に接続することもできる。また角形電池セル１は、金属製の外装缶で製作している。この角形電池セル１は、隣接する角形電池セル１の外装缶のショートを防止するために絶縁材のセパレータ２を挟着している。なお、角形電池セルの外装缶は、プラスチック等の絶縁材で製作することもできる。この場合、角形電池セルは外装缶を絶縁して積層する必要がないので、セパレータを金属製とすることやセパレータを不要とすることもできる。

（セパレータ２）

[0029] セパレータ２は、隣接する角形電池セル１を電気的、熱的に絶縁して積層するスペーサである。このセパレータ２はプラスチック等の絶縁材で製作しており、互いに隣接する角形電池セル１同士の間に配置されて、隣接する角形電池セル１を絶縁している。

（エンドプレート３）

[0030] 角形電池セル１とセパレータ２とを交互に積層した電池積層体５の両端面には一対のエンドプレート３を配置して、一対のエンドプレート３で電池積

層体５を締結している。エンドプレート３は、十分な強度を発揮する材質、例えば金属製とする。このエンドプレート３は、図１に示す下ケース７１と固定するための固定構造を備えている。ただ、エンドプレートは、材質を樹脂製とすることや、さらに、この樹脂製のエンドプレートを金属製の材質からなる部材で補強して構成しても良い。

（締結部材４）

[0031] 締結部材４は、図２～図３に示すように、両端にエンドプレート３が積層された電池積層体５の両側面に配置されて、一対のエンドプレート３に固定されて電池積層体５を締結する。この締結部材４は、図３の斜視図に示すように、電池積層体５の側面を覆う本体部４１と、本体部４１の両端で折曲され、エンドプレート３と固定される折曲片４２と、上方で折曲されて電池積層体５の上面を保持する上面保持部４３とを備える。このような締結部材４は、十分な強度を有する材質、例えば金属製で構成される。尚、図１に示す例では、各電池積層体にそれぞれ締結部材を設けており、この場合は各電池積層体にそれぞれの端面に位置するエンドプレート同士を、締結部材で固定する。ただ、２つの電池積層体５を積層方向に並べた状態で、両側側面を締結部材４で一体的に連結することもできる。この構成では、締結部材４を、電池積層体５同士を連結するための部材としても利用している。ここでは、端面に位置するエンドプレート３同士を締結部材４で固定すると共に、２つの電池積層体５の間で対向するエンドプレート３には、締結部材は固定されない。さらに、２つの電池積層体５の間で対向するエンドプレート３を一部品として共通化することもできる。尚、エンドプレートと締結部材の固定は、実施例で記載のボルト等で固定する構造のものに限定しない。

（冷却パイプ６０）

[0032] 冷却パイプ６０は、電池積層体５で発生する熱を熱伝導して放熱させるための部材であり、冷却パイプ６０の内部に冷媒を循環させている。図４の例では、各冷却パイプ６０上に２つの電池積層体５を載置している。上述の通り、長さ方向すなわち角型電池セル１の積層方向に２つの電池積層体５が連

結されて一の電池積層連続体１０Ｂを構成しており、このような連結状態にある２つの電池積層体５を、一の冷却パイプ６０で支持している。そして図４の模式平面図に示すように、これらの電池積層連続体１０Ｂを２つ平行に並べて、組電池１０を構成している。

[0033] 図４の例では、冷却パイプ６０を角型電池セル１の積層方向に延長すると共に、端縁で冷却パイプ６０を折り返すようにして蛇行させることで、角型電池セル１の積層方向に３列の直線状冷却パイプ６０が電池積層体５の下面に配置される。そして、電池積層連続体１０Ｂ同士で冷却パイプ６０同士を接続することで、冷媒の循環経路を共通化している。ただ、電池積層体の下面に複数本の冷却パイプを配置することもでき、例えば、図４で示す蛇行した１本の冷却パイプを折り返し部分で分割して、複数本の冷却パイプとすることができる。これにより、蛇行部分を無くすことができるので、軽量化を図ることができる。このとき、各冷却パイプを直接冷却機構に接続して冷媒経路を別々にしても良いが、一方で、各冷却パイプ同士を接続して、冷媒経路を共通化させても良い。さらに、冷却パイプの配置やその配置形状は適宜変更することができ、例えば、冷却パイプを角型電池セルの積層方向と垂直な方向に延長することもできる。

[0034] 電池積層体５の模式断面図を、図５に示す。この図に示すように、冷却パイプ６０は電池積層体と対向させる上面を平坦とした扁平型に形成されている。このようにすることで、円筒形の冷却パイプと比べ、角型電池セル１との接触面積を増やして電池積層体５との熱結合を確実に実現できる。さらに、扁平型の冷却パイプは、同面積の円筒形の冷却パイプと比べて高さを低くして薄くできるので、組電池の高さ方向を低くして、組電池の薄型化が可能となる。また冷却パイプ６０は、熱伝導に優れた材質で構成する。ここではアルミニウム等の金属製としている。特に、アルミニウム製の冷却パイプは比較的柔らかいため、電池積層体５との接触界面で押圧させることで表面を多少変形させて密着性を向上でき、高い熱伝導性を発揮できる。

（熱伝導シート１２）

[0035] 加えて、冷却パイプ６０と角型電池セル１との間には、熱伝導シート１２等の伝熱部材が介在される。熱伝導シート１２は、絶縁性でかつ熱伝導に優れた材質とし、さらに好ましくはある程度の弾性を有するのが好ましい。このような材質としてはシリコーン等が挙げられる。このようにすることで電池積層体５と冷却パイプ６０との間を電気的に絶縁する。特に、角型電池セル１の外装缶を金属製とし、さらに冷却パイプ６０を金属製とする場合は、角型電池セル１の底面で導通しないよう、絶縁を図る必要がある。上述の通り外装缶の表面を熱収縮チューブ等で被覆して絶縁しつつ、さらに絶縁性を向上させるために絶縁性の熱伝導シート１２を介在させて安全性、信頼性を高めている。なお熱収縮チューブ等の絶縁材で外装缶の表面の絶縁性が保てる場合には、熱伝導シートを不要にできる。また、冷却パイプを絶縁性の材質で構成することもでき、この場合は熱伝導シートを不要にできる。

[0036] 一方で、熱伝導シート１２に弾性を持たせることで、熱伝導シート１２の表面を弾性変形させて電池積層体５と冷却パイプ６０との接触面で空間を無くし、熱結合状態を良好に改善できる。また、熱伝導シートに代えて、熱伝導ペースト等を伝熱部材に利用することもできる。

（断熱部材１４）

[0037] さらに図５の電源装置では、冷却パイプ６０同士の間の隙間に樹脂部材として断熱部材１４を配置している。断熱部材１４は、断熱性を有する樹脂であり、例えばウレタン系樹脂等が好適に利用できる。ここでは、図５に示すように冷却パイプ６０の周囲を断熱性樹脂でポッティングにより被覆する。このようにすることで、ポッティングにより確実に冷却パイプ６０と電池積層体５の底面とを被覆して、結露の発生を阻止して安全性を高めることができる。

[0038] なお図５の例では、冷却パイプ６０を電池積層体５の底面に、熱伝導シート１２を介して当接させた状態で、冷却パイプ６０同士の間の隙間や冷却パイプ６０の下面に断熱部材１４を充填して被覆している。ただ、冷却パイプ６０の上面にも断熱部材１４を充填することで、冷却パイプ６０の上面を絶

縁することができ、角型電池セル１との間に設ける熱伝導シートを不要とすることもできる。

（被覆ケース１６）

[0039] さらに電池積層体５は、底面を除く面を、被覆ケース１６で覆っている。被覆ケース１６は、例えば底面を開口した箱形とし、電池積層体５を内部に収納できる大きさに形成される。このような例を、図６の模式分解斜視図に示す。この例では、説明のため電池積層体５の底面に配置する冷却パイプ６０を、断熱部材１４で被覆した状態を示している。この構成では、締結部材４で固定した電池積層体５の表面を、例えば樹脂製の被覆ケース１６に収納している。

[0040] なお被覆ケースを金属製として、ここに締結部材等で未締結の電池積層体５を圧入する等して収納すれば、締結部材を用いずとも電池積層体５を締結状態に維持でき、締結部材を不要とできる。

[0041] なお図６の構成は一例であって、例えば図７に示す変形例のように、被覆ケース１６Ｆを分解して、上面や側面を個別の部材で被覆するように構成することもできる。この場合は、別途締結部材４により電池積層体５を締結する構成が必要となる。

[0042] また、このようにして構成される被覆ケース１６は、好ましくは断熱部材１４と組み合わせて、電池積層体５の周囲を密閉する密閉構造とする。特に、被覆ケース１６で電池積層体５の底面以外の面を被覆し、底面は冷却パイプ６０と、冷却パイプ６０の間を充填する断熱部材１４とによって密閉状態とできる。このようにして、電池積層体５を外部に表出しないように気密に密閉することで、角型電池セル１が外部に表出せず、電池積層体５を冷却パイプ６０で底面から冷却しても、角型電池セル１表面への結露を防止し、意図しない導通や腐食を回避して信頼性を高めることができる。すなわち、冷却パイプの周囲で空気層を排除し、断熱部材で覆うことにより断熱して冷却パイプの高効率冷却を実現している。また、このようにして高効率の冷却が実現される結果、従来のように冷却パイプを電池積層体の底面に多数列敷設

する必要を無くし、２列や３列といった少ない本数の列でも十分な冷却効果を得て、冷却機構の簡素化と電源装置の軽量化が図られる。またこの方式であれば、冷却プレートのような金属板を介在させることなく、冷媒を流す冷却パイプを直接電池積層体に当てて冷却できるので、この点でも薄型と軽量化、小型化が図られる。

[0043] また、断熱部材は、樹脂による充填やポッティングに限られず、例えば断熱シートを敷き詰める、断熱クッション材を配置する、複数枚のシート状断熱材を積層する等、他の構成も適宜利用でき、このような部材を含めて本明細書では樹脂部材と呼ぶ。また、樹脂部材として、断熱部材に代えて、熱伝導性に優れた熱伝導部材を用いることもできる。熱伝導部材を用いることで、冷却パイプとの接合面のみならず、より広い面積で電池セルとの間の熱伝導が実現されて放熱性を向上できる。また、熱伝導性に優れた樹脂をポッティングした場合は、冷却パイプと電池セルとの間に配置している熱伝導シートをポッティングで兼用することが可能となり、熱伝導シートを不要とできる。また、断熱部材と熱伝導部材とを併用して、冷却パイプの周囲に配置することもできる。

（緩衝部材１８）

[0044] さらに、図５等に示すように、電池積層体５と被覆ケース１６との隙間に緩衝部材１８を配置することで、電池積層体の防水構造を実現することもできる。すなわち、電池積層体と被覆ケースとの間の隙間に緩衝部材１８を詰めて、この隙間に存在する空気中の水分が結露して電池積層体に悪影響を与える事態を回避できる。このような緩衝部材１８には、例えば充填材が利用できる。例えば電池積層体を被覆ケースに収納した状態で、電池積層体と被覆ケースとの隙間に、充填材を充填している。このような充填材には、ウレタン系樹脂が好適に利用できる。このように充填材を充填することで、空間を無くし、電池セルの表面を保護し、結露による導通や腐食を回避できる。

（吸水シート）

[0045] あるいは、緩衝部材１８として吸水シートを使用することもできる。吸水

シートは、高分子材料等で構成された吸湿性、吸水性を備えるシート材であり、これによってポッティング等の複雑な工程を得ずとも、簡単な構成で安価に結露を回避できる。また、緩衝部材１８はこれに限らず、パッキンやＯリング、ガスケットによる封止構造、シート状の弾性部材や他のポッティング材、あるいは電池積層体を防水袋に収納する等の構成が適宜利用できる。

（実施例２）

[0046] 以上の例では、冷却パイプ６０同士の間に断熱部材１４を充填している。ただ、冷却パイプの間を、被覆ケースで覆うこともできる。このような例を、実施例２として図８（ａ）に示す。この図は、実施例２に係る電源装置２００の模式断面図を示している。この被覆ケース１６Ｂは、底面において、離間された冷却パイプ６０同士の間に、電池積層体５の一面を覆う面被覆部１７を設けている。面被覆部１７は、被覆ケース１６Ｂの底面に設けられ、面被覆部１７同士の間でスリット状に開口された部分に、冷却パイプ６０を配置することで、冷却パイプ６０同士の間に面被覆部１７が挿入できる。このため面被覆部１７の大きさは、冷却パイプ６０同士の隙間に挿入できる大きさに形成される。また面被覆部１７と冷却パイプ６０との間に生じる隙間には、実施例１と同様に樹脂を充填することで、空間を無くして結露が発生するのを防止している。

[0047] この実施例２では被覆ケース１６Ｂの一部である面被覆部１７を断熱部材１４として利用する例を説明した。ただ、断熱部材は被覆ケースに限られず、他の部材で構成することもできる。例えば、積層される角型電池セル間に介在されるセパレータの底面を変形させて断熱部材を設けてもよい。この場合も、隙間には他の断熱部材として樹脂を充填して、隙間を無くすことができる。あるいは、別個の部材で面被覆部を構成して、冷却パイプ同士の間に挿入してもよい。

[0048] このようにして冷却パイプ同士の間を埋めることで、ポッティングするための樹脂の量を減らすことができる。また、熱伝導シートも必要な面積を削減できる。さらに面被覆部で冷却パイプの位置決めも図られる副次的な利点

も得られる。

[0049] 図８（ａ）の例では、被覆ケース１６Ｂの底面全体を樹脂でポッティングする構成を説明した。ただ、図８（ａ）において張り出し部１６ｂと面被覆ケース１７の高さを高くして、冷却パイプ６０が配置される凹み部分にのみ樹脂を注入することも可能である。このような変形例を図８（ｂ）に示す。ここでは被覆ケース１６Ｂ’の底面を高くして、面被覆ケース１７’を表出させると共に、面被覆ケース１７’同士の間に配置される冷却パイプ６０を断熱部材１４Ｂで被覆している。この構成によれば、冷却パイプ６０を配置した部分のみを断熱部材１４Ｂで被覆すれば足り、ポッティングに必要な樹脂量を低減できる。

（実施例３）

[0050] さらに上記の例では、被覆ケース１６Ｂは電池積層体５の底面で、冷却パイプ６０の側面側に張り出し部１６ｂを設けており、これによって樹脂の使用量を低減しているが、逆にこのような張り出し部を無くして、電池積層体の底面全体を断熱部材で覆う構成としてもよい。このような構成を実施例３として図９に示す。図９は、実施例３に係る電源装置３００の模式断面図である。この構成では、樹脂の使用量が増えるものの、被覆ケース１６Ｃの下面をすべて開口して、被覆ケース１６Ｃ内に電池積層体５を収納する作業を容易に行え、また収納後は下面全体をポッティングで被覆でき、製造工程における作業の簡素化が図られる利点を有する。

（実施例４）

[0051] なお、以上の例では冷却パイプを電池積層体の底面に配置する構成を説明したが、本発明は該配置に限定されず、電池積層体の他の面に冷却パイプを配置して冷却することもできる。例えば、電池積層体の側面に冷却パイプを配置してもよい。この場合は、電池積層体の底面を被覆ケース１６で覆うことができる。このように冷却パイプを電池積層体の側面に配置することで、冷却パイプを共用することもできる。このとき、電池積層体の両側面に冷却パイプを配置してもよく、冷却パイプを配置する面の数は適宜変更できる。

図１０に示す実施例４では、角型電池セル１の積層方向に平行に並べた隣接する電池積層体５同士の間に冷却パイプ６０を配置している。この構成では、縦置きした冷却パイプ６０の両面に電池積層体５を接触させることにより、一の冷却パイプ６０で２つの電池積層体５又は電池積層連続体１０Ｂを冷却できる利点が得られる。

[0052] さらに被覆ケース１６Ｄは、電池積層体５を個別に被覆する構成の他、複数の電池積層体５を纏めて被覆することもできる。例えば図１１に示す実施例５では、被覆ケース１６Ｅを上下に２分割して、横方向に並べた電池積層体５又は電池積層連続体１０Ｂを纏めて被覆し、被覆構造を簡素化している。

（冷却機構）

[0053] 冷却パイプ６０は、冷却機構に接続されている。冷却機構は、例えば冷媒循環機構を備えている。図４に、このような冷媒循環機構の一例を示す。上述の通り、冷却パイプ６０は、電池積層体５を構成する角形電池セル１に熱結合状態に配置している。冷却パイプ６０は、内部に冷媒を流す冷媒配管であり、この冷却パイプ６０を冷却機構６９に連結している。この電源装置は、電池積層体５を冷却パイプ６０に接触させて直接、効果的に冷却できることに加え、電池積層体の端面に配置した電子回路等の各部材も併せて冷却することもできる。

[0054] 冷却パイプ６０は、熱交換器として、冷却液である液化された冷媒を循環させる銅やアルミニウム等の冷媒配管である。冷却パイプ６０には、冷却機構６９から冷却液が供給されて冷却される。冷却機構６９から供給される冷却液を、冷却パイプ６０の内部で気化する気化熱で冷却する冷媒とすることで、より効率よく冷却できる。

[0055] さらに冷却パイプ６０は、複数の角形電池セル１の温度を均等化する均熱化手段としても機能する。すなわち、冷却パイプ６０が角形電池セル１から吸収する熱エネルギーを調整して、温度が高くなる角形電池セル、例えば中央部の角形電池セルを効率よく冷却して、温度が低くなる領域、例えば両端

部の角形電池セルの冷却を少なくして、角形電池セルの温度差を少なくする。これによって、角形電池セルの温度むらを低減して、一部の角形電池セルの劣化が進み過充電、過放電となる事態を回避できる。

[0056] 図４に示す冷却機構６９は、冷却パイプ６０を冷媒の気化熱で強制冷却する。この冷却機構６９は、循環ポンプＰと放熱器５４と、循環ポンプＰと放熱器５４のファン５３の運転を制御する制御回路ＣＴとを備える。循環ポンプＰは、液状の冷媒を冷媒経路と放熱器５４に循環させる。制御回路ＣＴは、電池積層体５の温度を温度センサで検出して、検出温度が設定温度よりも高くなると循環ポンプＰを運転する。また、制御回路ＣＴは、冷媒の温度を温度センサで検出し、冷媒の温度が設定値よりも高くなると放熱器５４のファン５３を運転する。循環ポンプＰで冷媒経路に循環される冷媒は、絶縁油や不凍液である。絶縁油には、シリコンオイル等が使用できる。なお、本明細書において冷媒による冷却には、水や冷却液を循環させる水冷も含む意味で使用する。

（変形例に係る冷却機構６９Ｂ）

[0057] さらに冷却機構は、冷媒経路の内部で気化して気化熱で冷却する冷媒を冷媒経路に供給することもできる。このような変形例に係る冷却機構６９Ｂを図１８に示す。この冷媒は、冷媒経路の内部で気化されて、冷媒経路を冷却する。冷却された冷媒経路は電池積層体５を底面から冷却する。この冷却機構６９Ｂは、電池積層体５を低温に冷却できる。この冷却機構６９Ｂは、気化した冷媒を加圧するコンプレッサＣと、このコンプレッサＣで加圧された冷媒を冷却して液化させる凝縮器５７と、この凝縮器５７で液化された冷媒を冷媒経路に供給する膨張器５８とを備える。膨張器５８は、例えば、キャピラリチューブ又は膨張弁である。細管からなるキャピラリチューブや膨張弁は、冷媒の流量が所定の範囲に制限される。これらの膨張器５８は、冷媒が冷媒経路から排出される状態ですべて気化される流量に設計される。

[0058] また、液化された冷媒を冷媒流路に供給して、この冷媒を冷媒流路で気化させて、冷媒の気化熱で強制的に冷却して、電池セル１を冷却することもで

きる。冷却パイプ６０Ｂを冷媒の気化熱で強制冷却する冷却機構６９Ｂは、膨張弁６５を介して液化された冷媒を冷却パイプ６０Ｂに供給し、供給された冷媒を冷却パイプ６０Ｂの内部で気化させて気化熱で冷却パイプ６０Ｂを冷却する。気化された冷媒は、コンプレッサＣで加圧されて凝縮器５７に供給され、凝縮器５７で液化され、膨張弁６５を介して冷却パイプ６０Ｂの冷媒流路に循環されて、冷却パイプ６０Ｂを冷却する。

（変形例に係る冷却機構６９Ｃ）

[0059] なお冷却パイプは、必ずしも冷媒の気化熱で冷却する必要はなく、例えば冷却された液体を内部に循環して冷却する水冷を採用することもできる。また、冷却パイプは、内部に冷却気体の通路を設けて、この通路に冷却された気体を強制送風して冷却してもよい。加えて、水や冷却液を循環させる水冷を採用する場合、水冷で用いる冷却液を、冷媒で冷却する構成としてもよい。特に、車両用電源装置においては、室内エアコン等に用いる既存の冷却機構を、冷却液の冷却に利用できる。このような構成を採用した冷却機構６９Ｃを、図１９に示す。この図に示す冷却機構６９Ｃは、冷却パイプ６０Ｃを冷却液で水冷により冷却する第一冷却機構６９ａと、室内エアコンなど冷媒を用いた車内冷却用の第二冷却機構６９ｂとを、中間熱交換器６７で接続している。第一冷却機構６９ａは、太線で示す第一循環経路６５にポンプＰと三方弁６４、中間熱交換器６７、ヒータ６６及び冷却パイプ６０Ｃを配置している。また三方弁６４を介して、放熱器５４Ｂとも接続される。放熱器５４Ｂは外気により空冷され、外気温が低い場合に三方弁６４を中間熱交換器６７から放熱器５４Ｂ側に切り替えて、コンプレッサＣの動力など、冷却に要するエネルギー消費を抑制できる。またヒータ６６は、冷却液を加熱して温度を調整するための部材である。

[0060] 一方で第二冷却機構６９ｂは、細線で示す第二循環経路５５Ｂにコンプレッサと中間熱交換器６７と蒸発器５６と凝縮器５７Ｂとを設けている。中間熱交換器６７と蒸発器５６とはそれぞれ膨張弁５８Ｃ、５８Ｂを介して並列に接続されている。また凝縮器５７Ｂにはファン５３Ｂが近接されている

。このファン５３Ｂは、放熱器５４Ｂの放熱にも併用できる。また図１９の例においては、冷却液として不凍液入りの水を、冷媒にはＨＦＣを使用している。

[0061] このように、冷却パイプ６０Ｃの第一冷却機構６９ａを、中間熱交換器６７を介して第二冷却機構６９ｂと接続することで、既存の冷却機構を用いて冷却液をより効率よく冷却でき、電池ブロックの冷却を安定的に行える利点が得られる。

[0062] 以上のようにして、冷却パイプ６０に複数の電池セル１を配置する電源装置において、電池セル１と冷却パイプ６０間の熱コンダクタンスを調整することによって、電池セル間の温度ばらつきを低減することができる。このような電源装置は、車載用の電源として利用できる。電源装置を搭載する車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド車やプラグインハイブリッド車、あるいはモータのみで走行する電気自動車などの電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。

[0063] 以上の電源装置は、車載用の電源として利用できる。電源装置を搭載する車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド車やプラグインハイブリッド車、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。

（ハイブリッド車用電源装置）

[0064] 図１２に、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両ＨＶは、車両ＨＶを走行させるエンジン９６及び走行用のモータ９３と、モータ９３に電力を供給する電源装置１００と、電源装置１００の電池を充電する発電機９４とを備えている。電源装置１００は、ＤＣ／ＡＣインバータ９５を介してモータ９３と発電機９４に接続している。車両ＨＶは、電源装置１００の電池を充放電しながらモータ９３とエンジン９６の両方で走行する。モータ９３は、エンジン効率の悪い領域、例えば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ９３は、電源装置１００から電力が供給されて駆動す

る。発電機９４は、エンジン９６で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、電源装置１００の電池を充電する。

（電気自動車用電源装置）

[0065] また図１３に、モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両ＥＶは、車両ＥＶを走行させる走行用のモータ９３と、このモータ９３に電力を供給する電源装置１００と、この電源装置１００の電池を充電する発電機９４とを備えている。モータ９３は、電源装置１００から電力が供給されて駆動する。発電機９４は、車両ＥＶを回生制動する時のエネルギーで駆動されて、電源装置１００の電池を充電する。

（蓄電用電源装置）

[0066] さらに、この電源装置は、移動体用の動力源としてのみならず、載置型の蓄電用設備としても利用できる。例えば家庭用、工場用の電源として、太陽光や深夜電力等で充電し、必要時に放電する電源システム、あるいは日中の太陽光を充電して夜間に放電する街路灯用の電源や、停電時に駆動する信号機用のバックアップ電源等にも利用できる。このような例を図１４に示す。この図に示す電源装置１００は、複数の電池パック８１をユニット状に接続して電池ユニット８２を構成している。各電池パック８１は、複数の角型電池セル１が直列及び／又は並列に接続されている。各電池パック８１は、電源コントローラ８４により制御される。この電源装置１００は、電池ユニット８２を充電用電源ＣＰで充電した後、負荷ＬＤを駆動する。このため電源装置１００は、充電モードと放電モードを備える。負荷ＬＤと充電用電源ＣＰはそれぞれ、放電スイッチＤＳ及び充電スイッチＣＳを介して電源装置１００と接続されている。放電スイッチＤＳ及び充電スイッチＣＳのＯＮ／ＯＦＦは、電源装置１００の電源コントローラ８４によって切り替えられる。充電モードにおいては、電源コントローラ８４は充電スイッチＣＳをＯＮに、放電スイッチＤＳをＯＦＦに切り替えて、充電用電源ＣＰから電源装置１００への充電を許可する。また充電が完了し満充電になると、あるいは所定

値以上の容量が充電された状態で負荷ＬＤからの要求に応じて、電源コントローラ８４は充電スイッチＣＳをＯＦＦに、放電スイッチＤＳをＯＮにして放電モードに切り替え、電源装置１００から負荷ＬＤへの放電を許可する。また、必要に応じて、充電スイッチＣＳをＯＮに、放電スイッチＤＳをＯＮにして、負荷ＬＤの電力供給と、電源装置１００への充電を同時に行うこともできる。

[0067] 電源装置１００で駆動される負荷ＬＤは、放電スイッチＤＳを介して電源装置１００と接続されている。電源装置１００の放電モードにおいては、電源コントローラ８４が放電スイッチＤＳをＯＮに切り替えて、負荷ＬＤに接続し、電源装置１００からの電力で負荷ＬＤを駆動する。放電スイッチＤＳはＦＥＴ等のスイッチング素子が利用できる。放電スイッチＤＳのＯＮ／ＯＦＦは、電源装置１００の電源コントローラ８４によって制御される。また電源コントローラ８４は、外部機器と通信するための通信インターフェースを備えている。図１４の例では、ＵＡＲＴやＲＳ－２３２Ｃ等の既存の通信プロトコルに従い、ホスト機器ＨＴと接続されている。また必要に応じて、電源システムに対してユーザが操作を行うためのユーザインターフェースを設けることもできる。

[0068] 各電池パック８１は、信号端子と電源端子を備える。信号端子は、パック入出力端子ＤＩと、パック異常出力端子ＤＡと、パック接続端子ＤＯとを含む。パック入出力端子ＤＩは、他のパック電池や電源コントローラ８４からの信号を入出力するための端子であり、パック接続端子ＤＯは子パックである他のパック電池に対して信号を入出力するための端子である。またパック異常出力端子ＤＡは、パック電池の異常を外部に出力するための端子である。さらに電源端子は、電池パック８１同士を直列、並列に接続するための端子である。また電池ユニット８２は並列接続スイッチ８５を介して出力ラインＯＬに接続されて互いに並列に接続されている。

産業上の利用可能性

[0069] 本発明に係る電源装置及びこれを備える車両は、ＥＶ走行モードとＨＥＶ

走行モードとを切り替え可能なプラグイン式ハイブリッド電気自動車やハイブリッド式電気自動車、電気自動車等の電源装置として好適に利用できる。またコンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバックアップ電源装置、家庭内用、工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等、太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機等のバックアップ電源用等の用途にも適宜利用できる。

符号の説明

[0070] １００、２００、３００…電源装置

１…角形電池セル

２…セパレータ

３…エンドプレート

４…締結部材

５…電池積層体

６…バスバー

１０…組電池

１０Ｂ…電池積層連続体

１２…熱伝導シート

１４、１４Ｂ…断熱部材

１６、１６Ｂ、１６Ｂ’、１６Ｃ、１６Ｄ、１６Ｅ、１６Ｆ…被覆ケース

１６ｂ…張り出し部

１７、１７’…面被覆部

１８…緩衝部材

４１…本体部

４２…折曲片

４３…上面保持部

５３、５３Ｂ…ファン

５４、５４Ｂ…放熱器

５５Ｂ…第二循環経路

５６…蒸発器

５７、５７Ｂ…凝縮器

５８…膨張器；５８Ｂ、５８Ｃ…膨張弁

６０、６０Ｂ、６０Ｃ…冷却パイプ

６４…三方弁

６５…第一循環経路

６６…ヒータ

６７…中間熱交換器

６９、６９Ｂ、６９Ｃ…冷却機構；６９ａ…第一冷却機構；６９ｂ…第二冷却機構

７０…外装ケース

７１…下ケース

７２…上ケース

７３…端面プレート

７４…鍔部

８１…電池パック

８２…電池ユニット

８４…電源コントローラ

８５…並列接続スイッチ

９３…モータ

９４…発電機

９５…ＤＣ／ＡＣインバータ

９６…エンジン

２０１…電池セル

２０５…電池積層体

２６０…冷却パイプ

２６１…冷却プレート

２６９…冷却機構

ＥＶ、ＨＶ…車両

ＬＤ…負荷；ＣＰ…充電用電源；ＤＳ…放電スイッチ；ＣＳ…充電スイッチ

ＯＬ…出力ライン；ＨＴ…ホスト機器

ＤＩ…パック入出力端子；ＤＡ…パック異常出力端子；ＤＯ…パック接続端子

Ｐ…循環ポンプ；Ｃ…コンプレッサ；ＣＴ…制御回路

請求の範囲

[請求項1] 複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、

前記電池積層体の一面に熱結合状態に配置され、内部に冷媒を流すことで該電池積層体と熱交換を行うための冷却パイプと、

を備える電源装置であって、

前記冷却パイプは、前記電池積層体の一面で複数列が互いに離間されてなり、

前記離間された冷却パイプ同士の間に、樹脂部材が配置されて、前記電池積層体の一面を密閉状態に被覆してなることを特徴とする電源装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電源装置であって、さらに、

前記電池積層体の一面を除く面を囲むための被覆ケースを備えており、

前記電池積層体が、前記被覆ケースと、前記冷却パイプと、前記樹脂部材とで、周囲を密閉されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項3] 請求項１又は２に記載の電源装置であって、

前記樹脂部材が、断熱性を備える断熱性部材であることを特徴とする電源装置。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか一に記載の電源装置であって、

前記樹脂部材が、前記冷却パイプの周囲をポッティングにより被覆してなることを特徴とする電源装置。

[請求項5] 請求項４に記載の電源装置であって、

前記被覆ケースが、前記離間された冷却パイプ同士の間に、前記電池積層体の一面を覆う面被覆部を設けてなることを特徴とする電源装置。

[請求項6] 請求項２から５のいずれか一に記載の電源装置であって、

前記被覆ケースが、前記電池積層体の側面及び上面を被覆しており、

前記樹脂部材が、前記電池積層体の一面及び該一面から延長されて、前記電池積層体の側面を覆う前記被覆ケースの端面も含めて被覆してなることを特徴とする電源装置。

[請求項7] 請求項１から６のいずれか一に記載の電源装置であって、

前記冷却パイプは、前記電池積層体の一面で複数列が略平行な姿勢で互いに離間されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項8] 請求項７に記載の電源装置であって、

前記複数列の冷却パイプは、一の冷却パイプを蛇行させることで構成されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項9] 請求項１から８のいずれか一に記載の電源装置であって、さらに、

前記電池積層体の一面と冷却パイプとの間に介在される絶縁性の伝熱部材を備えることを特徴とする電源装置。

[請求項10] 請求項１から９のいずれか一に記載の電源装置であって、

前記樹脂部材がウレタン系樹脂であることを特徴とする電源装置。

[請求項11] 請求項１から１０のいずれか一に記載の電源装置であって、

前記冷却パイプを絶縁材質で構成してなることを特徴とする電源装置。

[請求項12] 請求項１から１１のいずれか一に記載の電源装置であって、

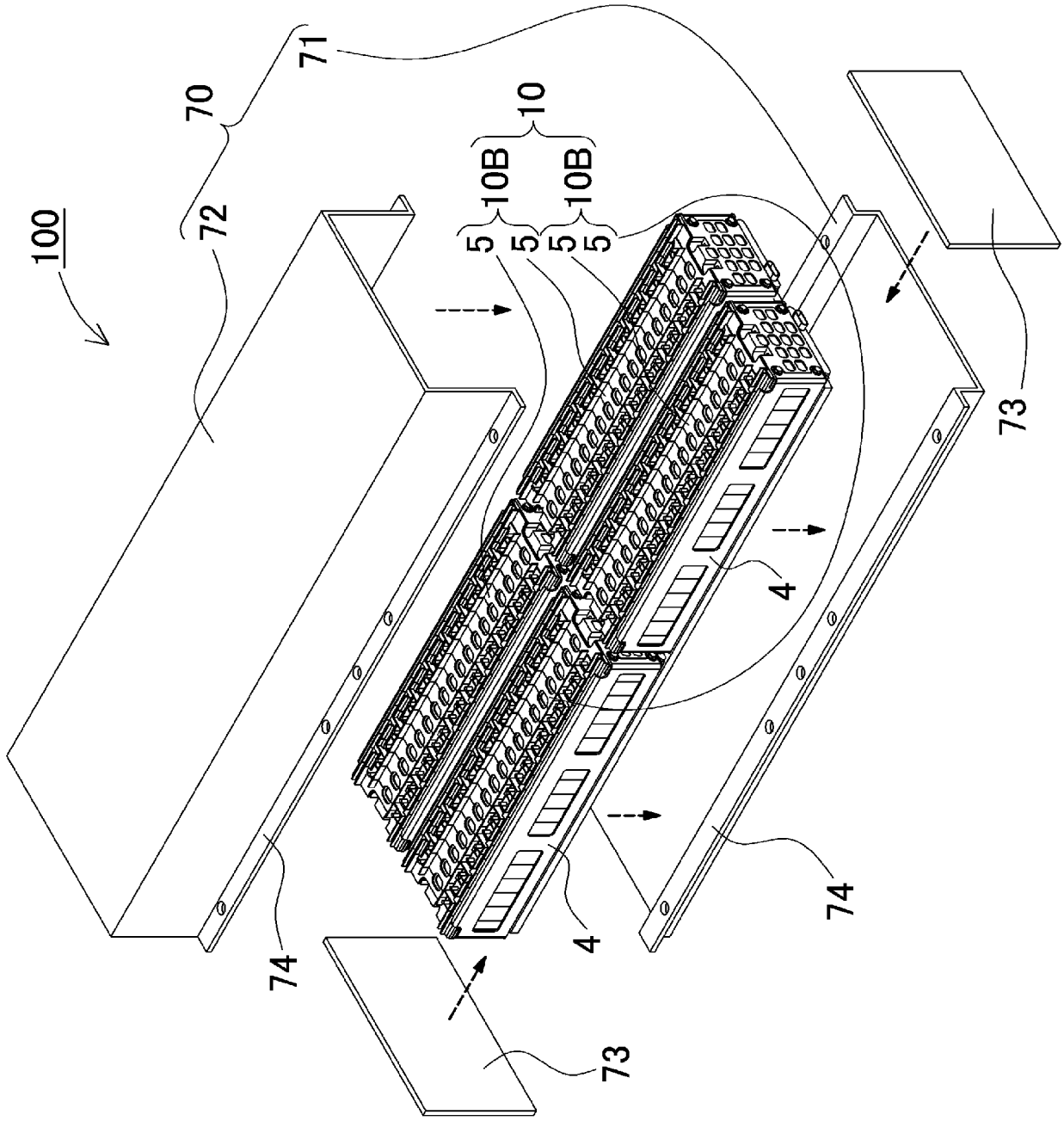
前記冷却パイプが、電池積層体との対向面を平坦とした扁平型に形成されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項13] 請求項１から１２のいずれか一に記載の電源装置であって、

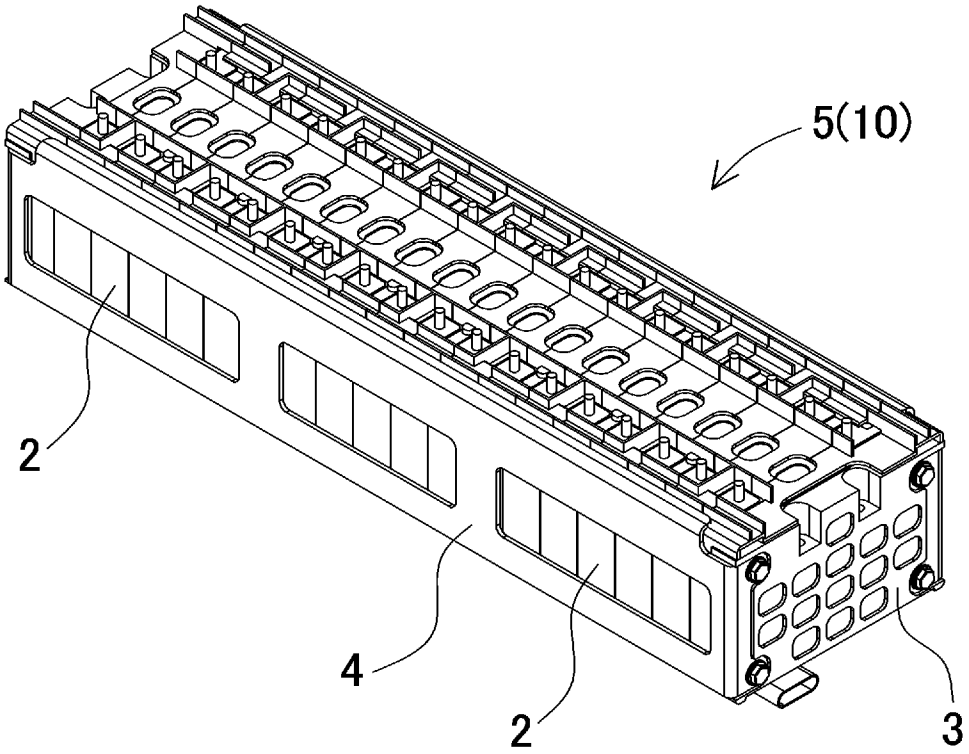
前記冷却パイプが、アルミニウム製であることを特徴とする電源装置。

[請求項14] 請求項１から１３のいずれか一に記載の電源装置を搭載してなる車両。

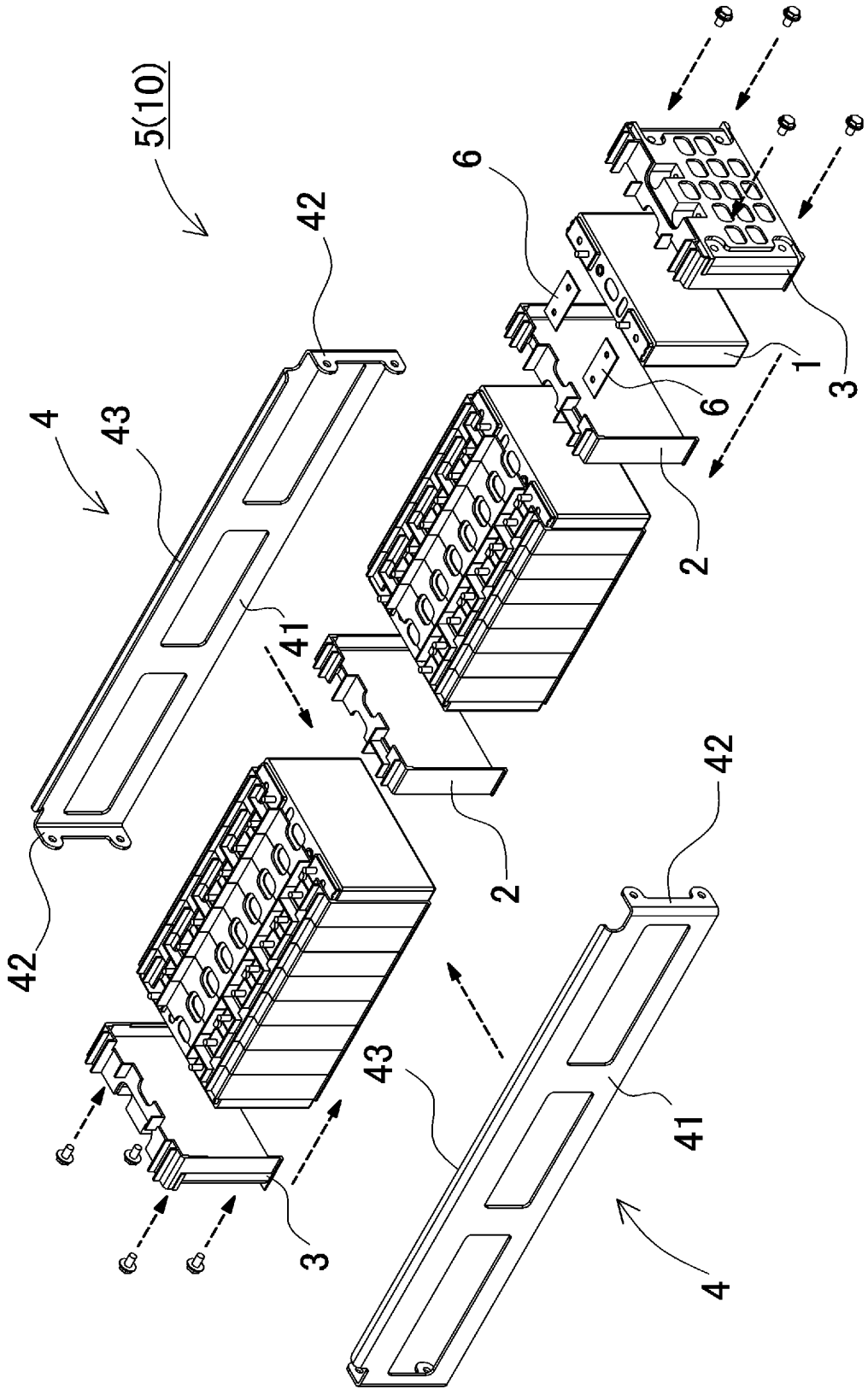
[図1]



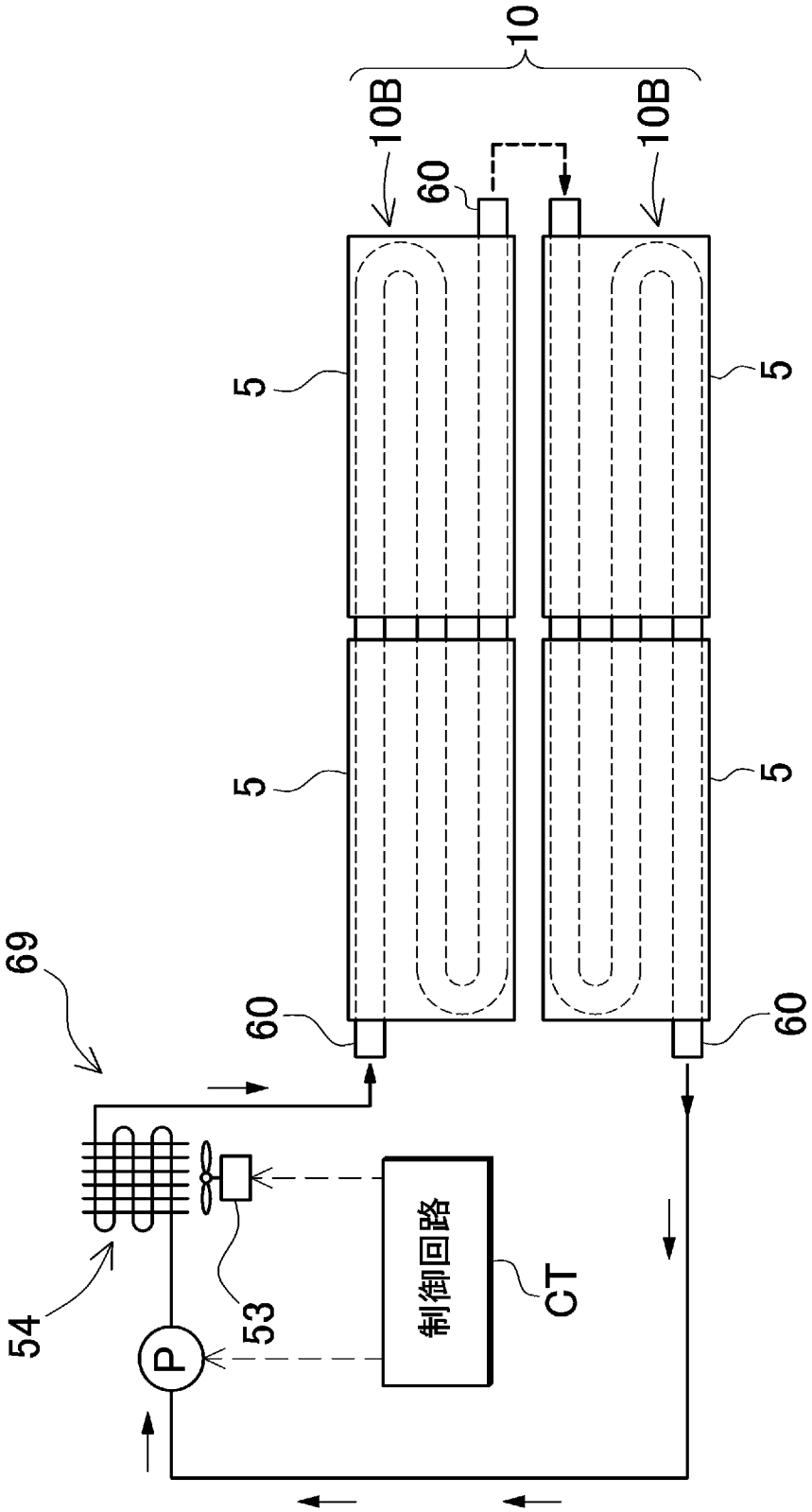
[図2]



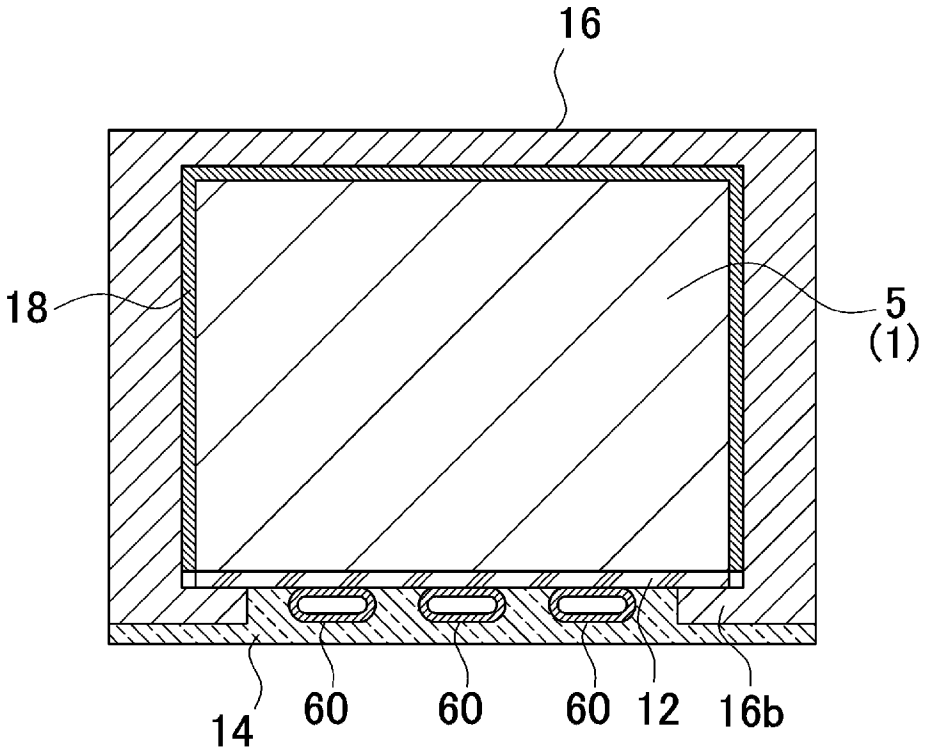
[図3]



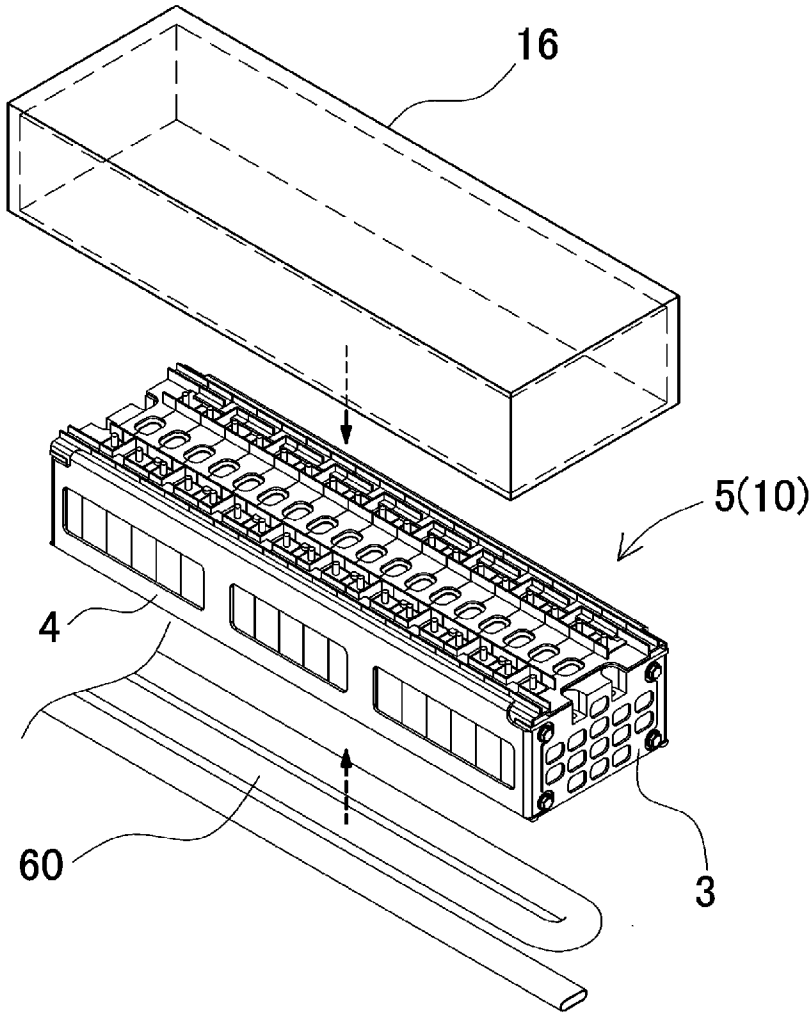
[図4]



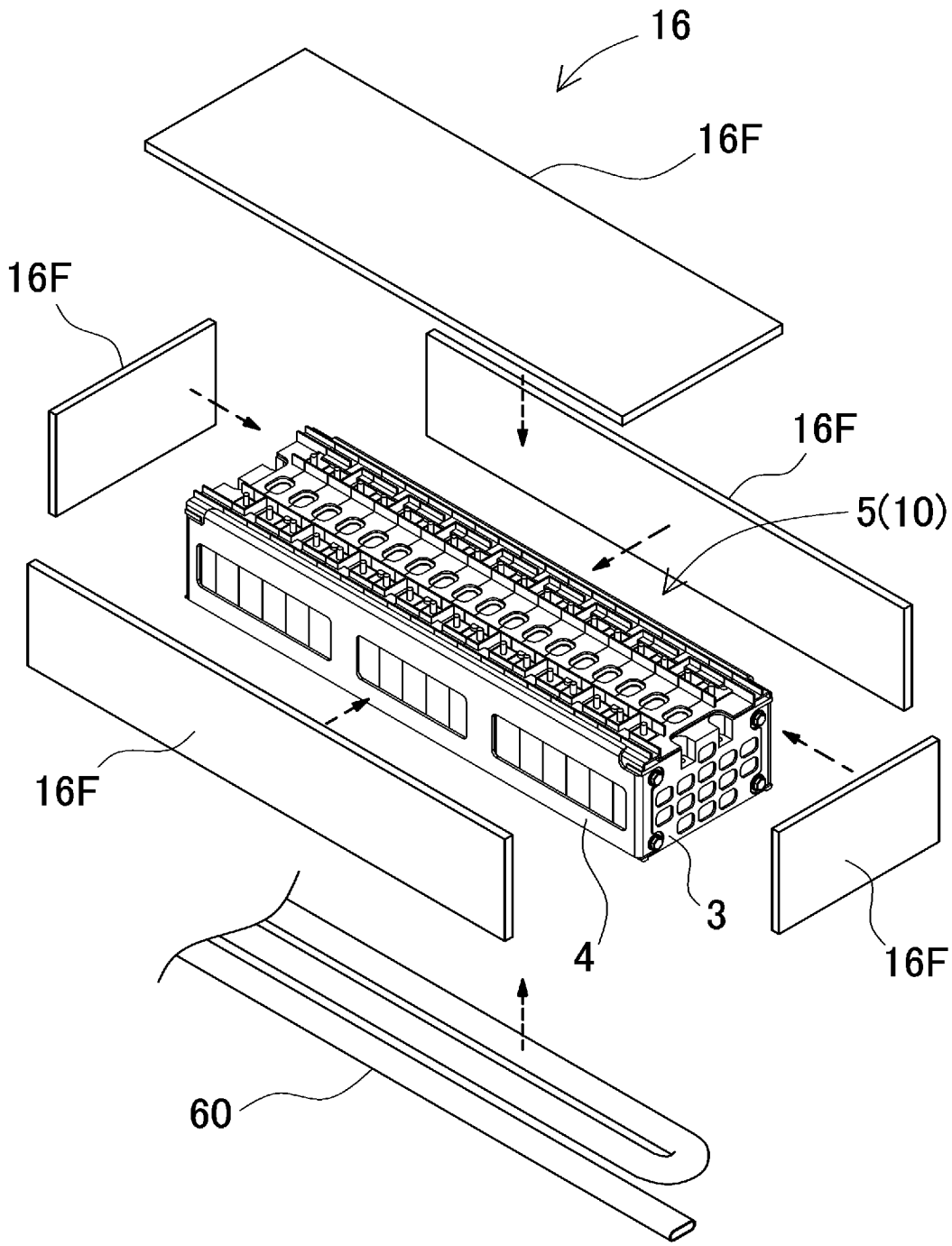
[図5]



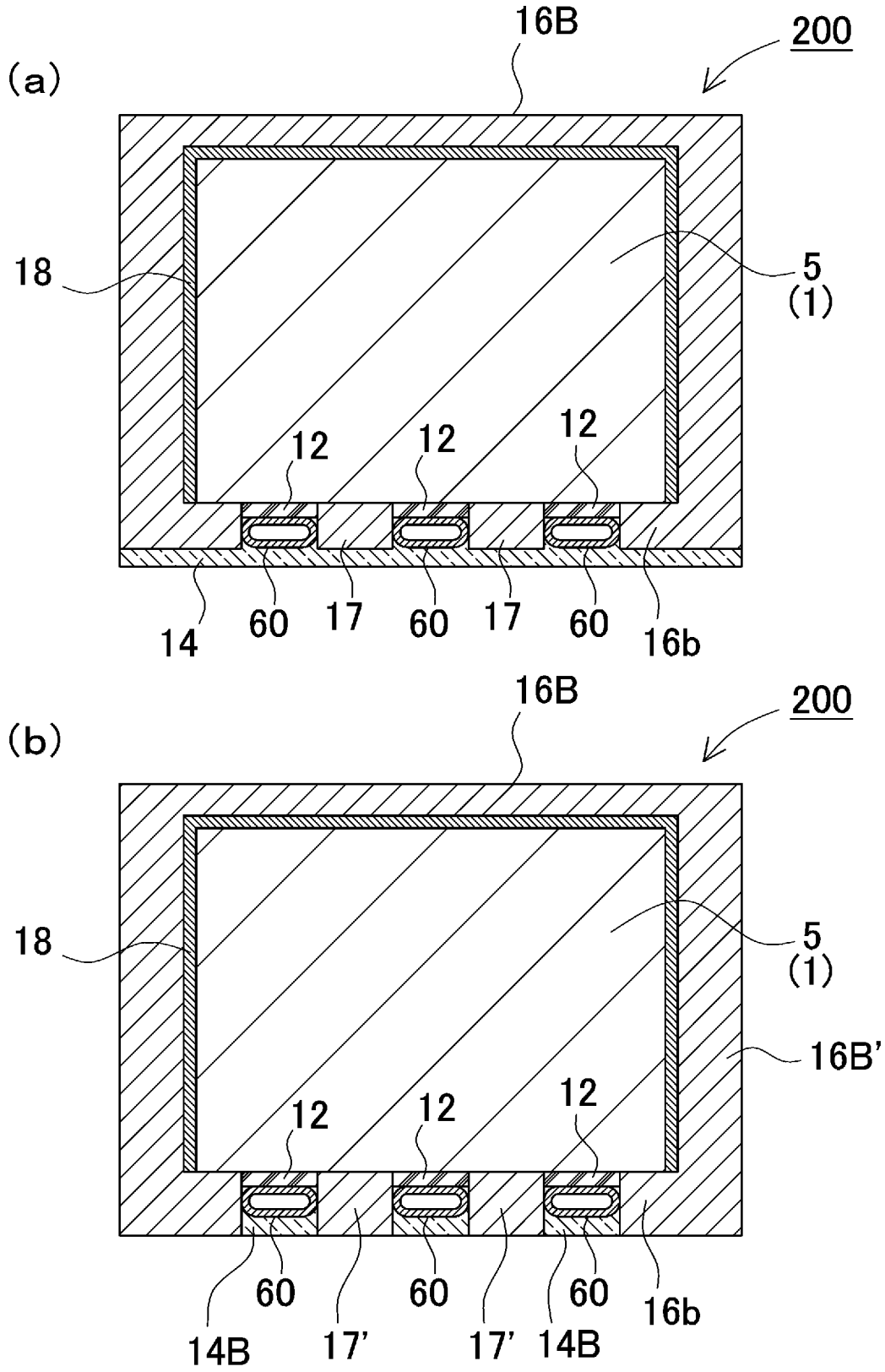
[図6]



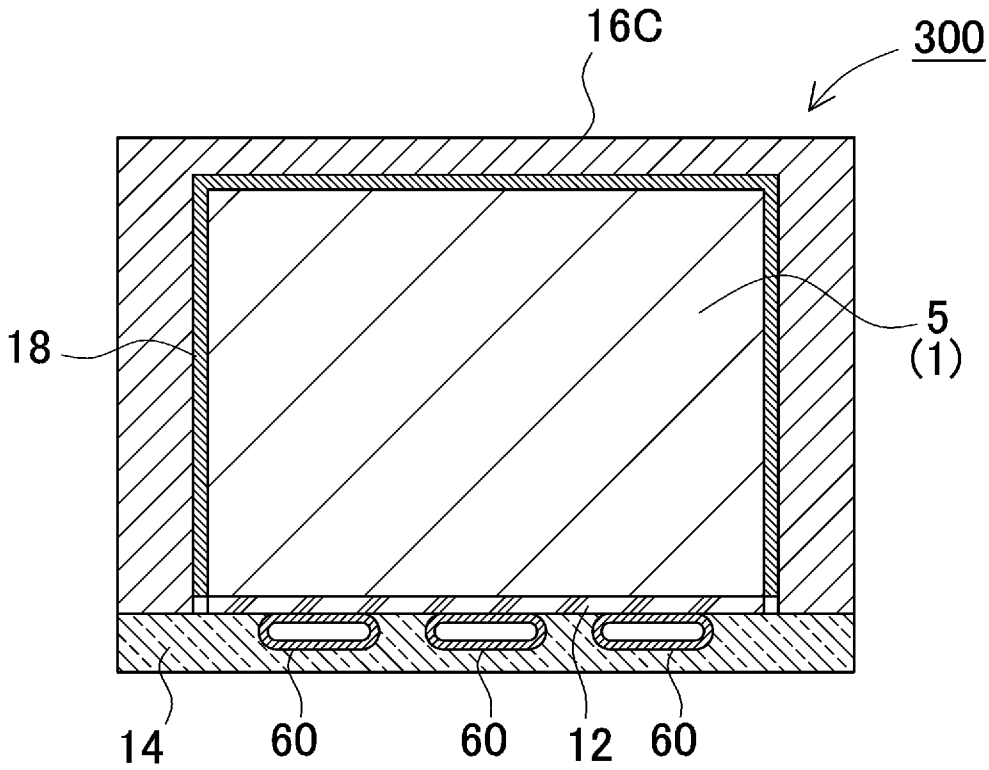
[図7]



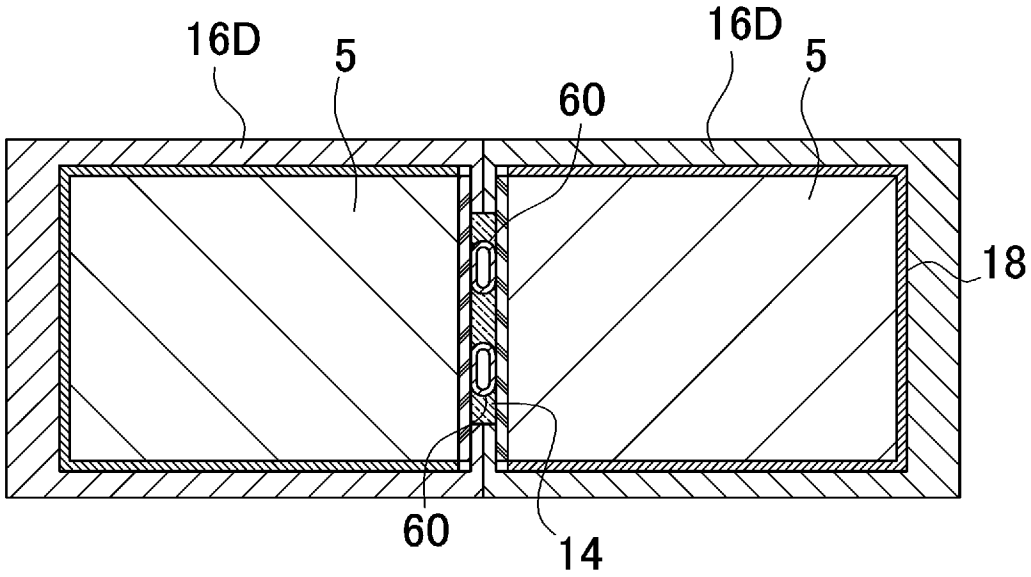
[図8]


(a)
16B
200
18
5
(1)
12
12
12
14
60
17
60
17
60
16b
(b)
16B
200
18
5
(1)
16B'
12
12
12
60
60
60
16b
14B
17'
17'
14B

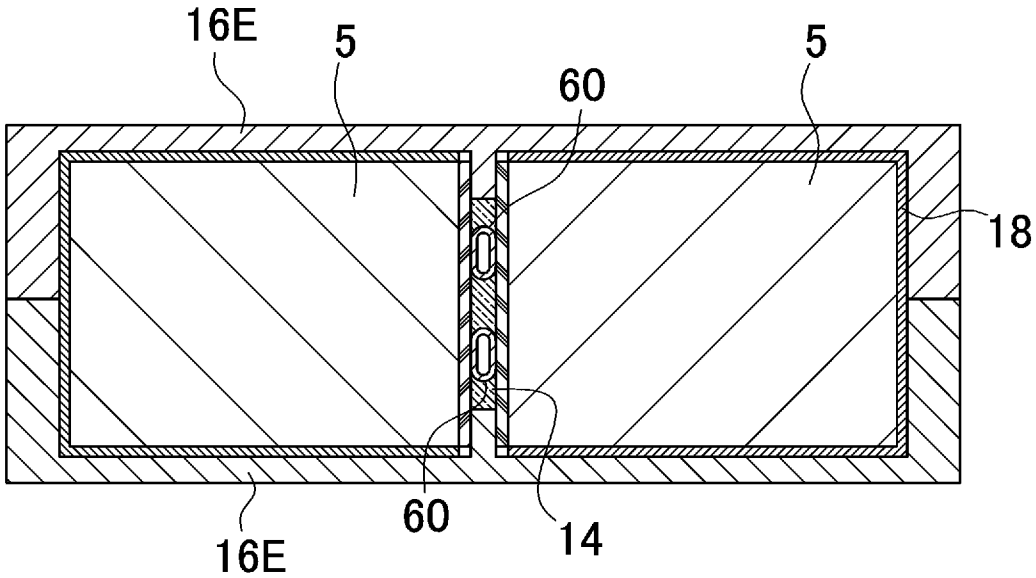
[図9]



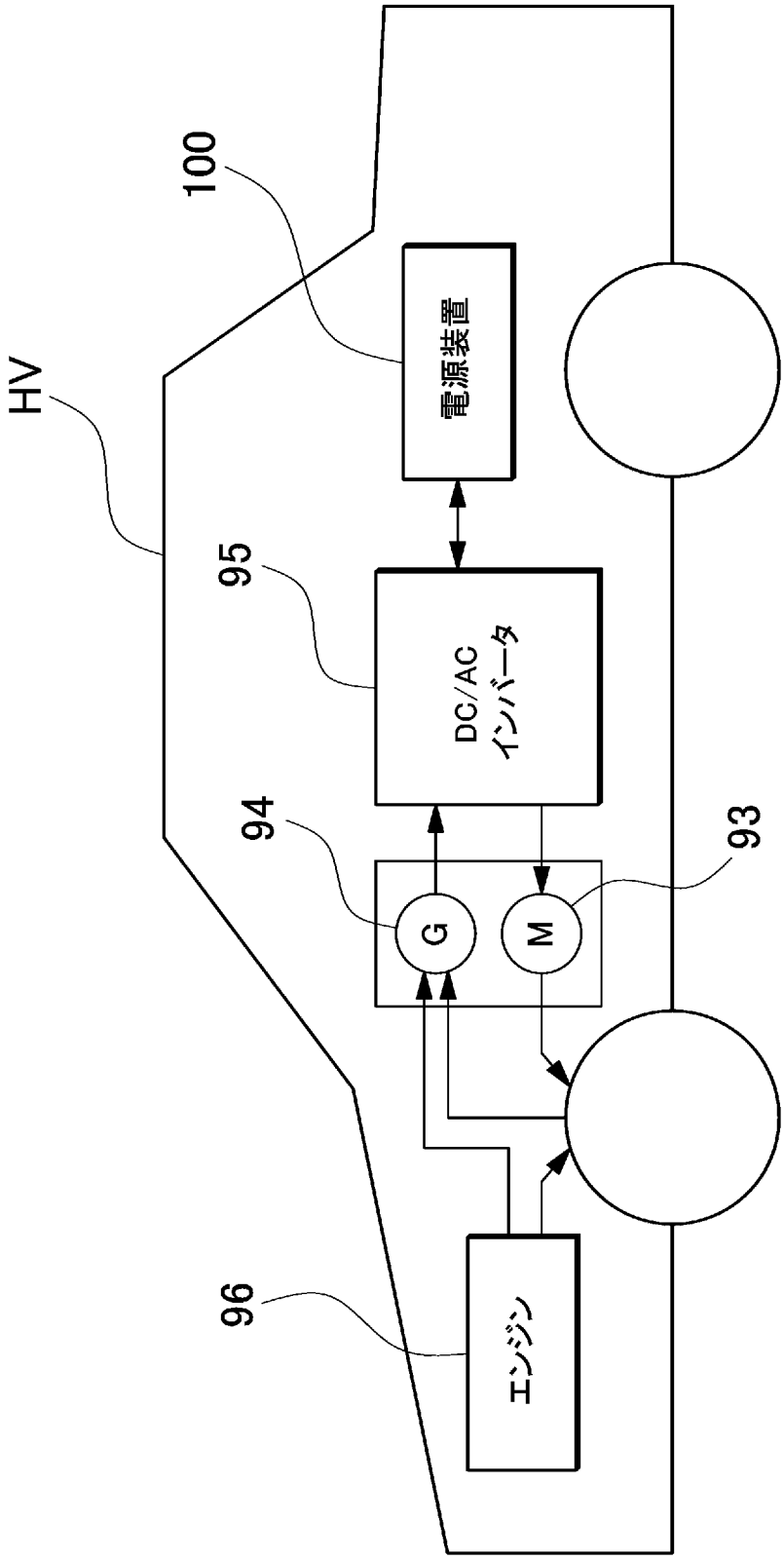
[図10]



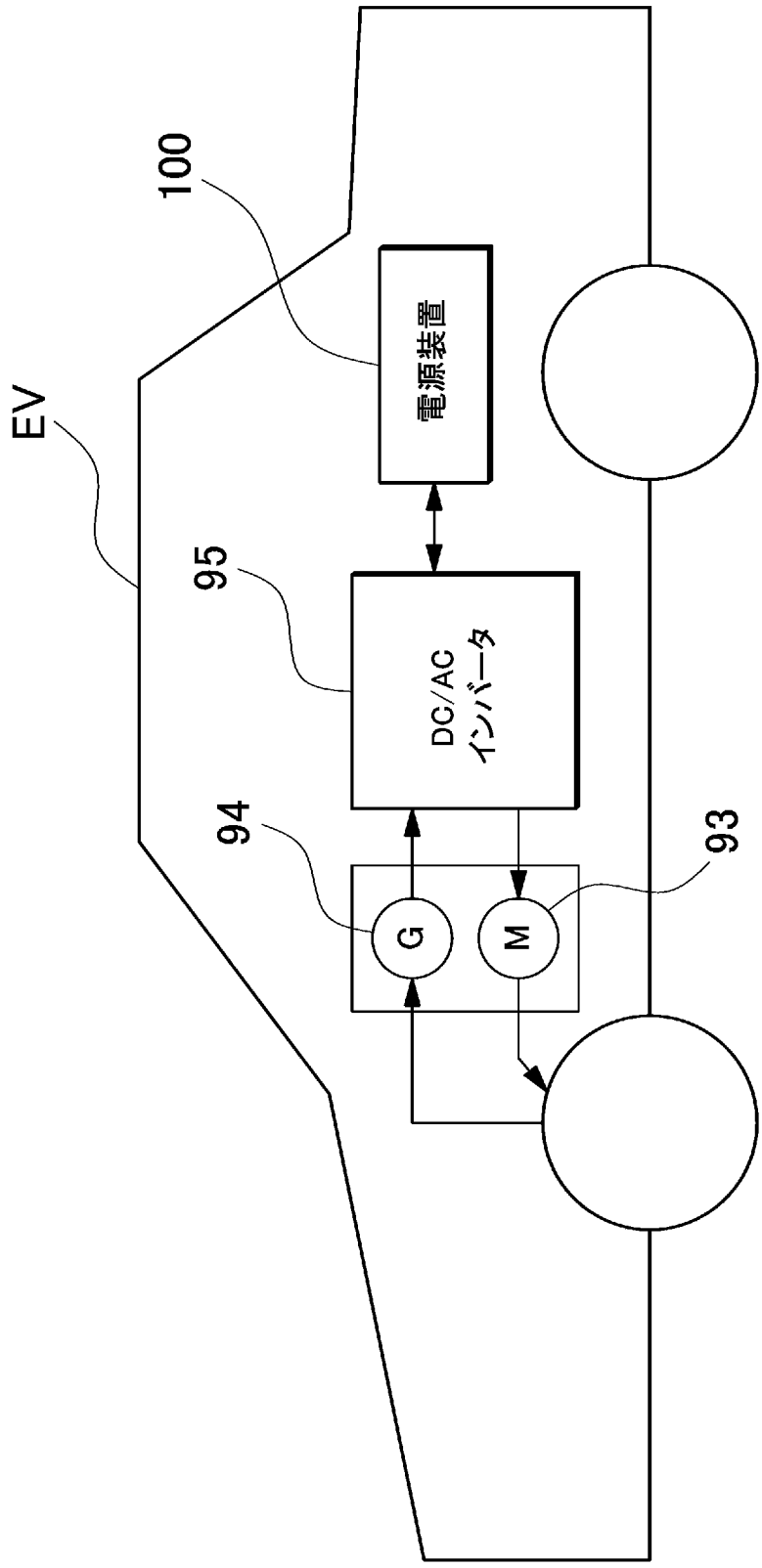
[図11]



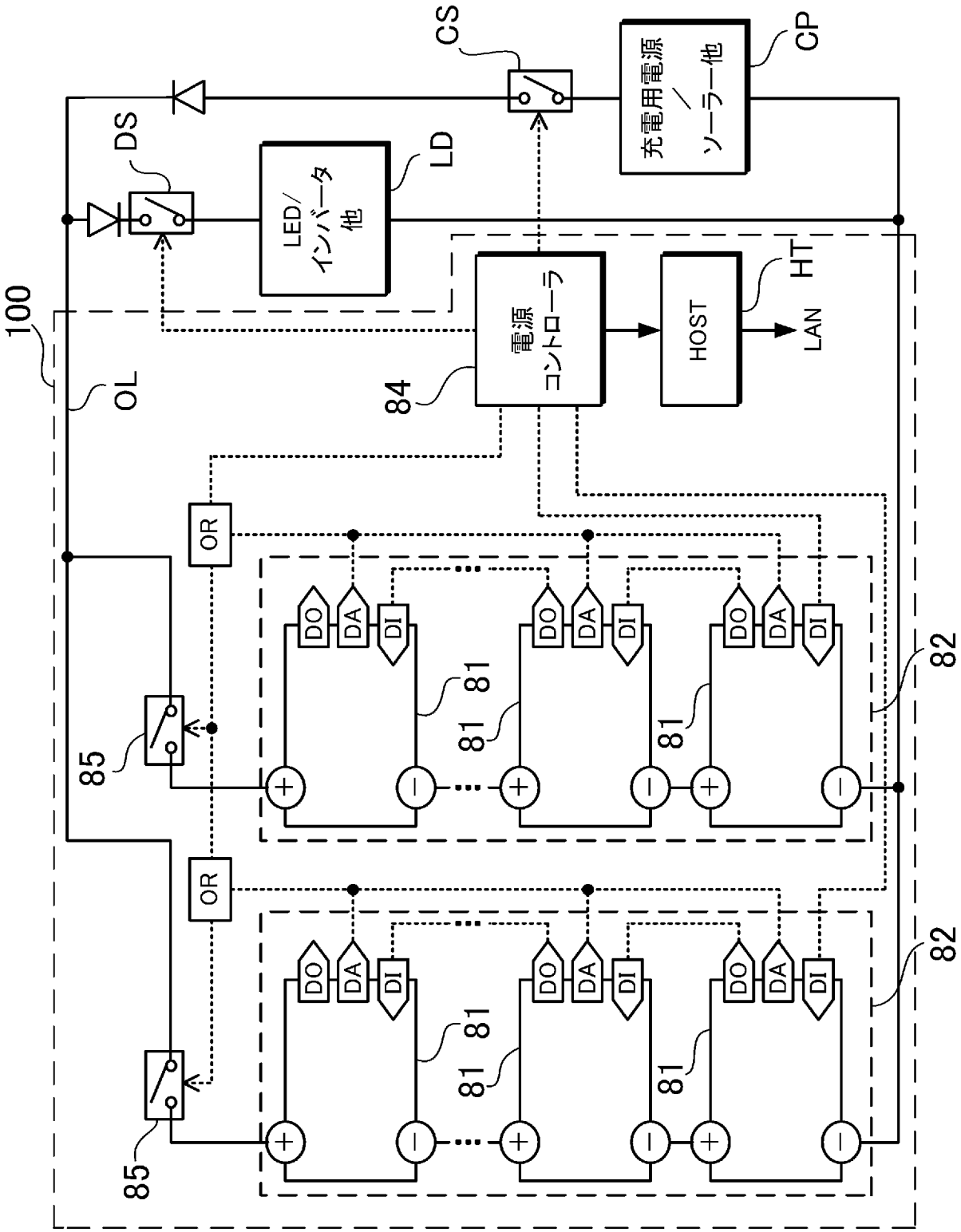
[図12]



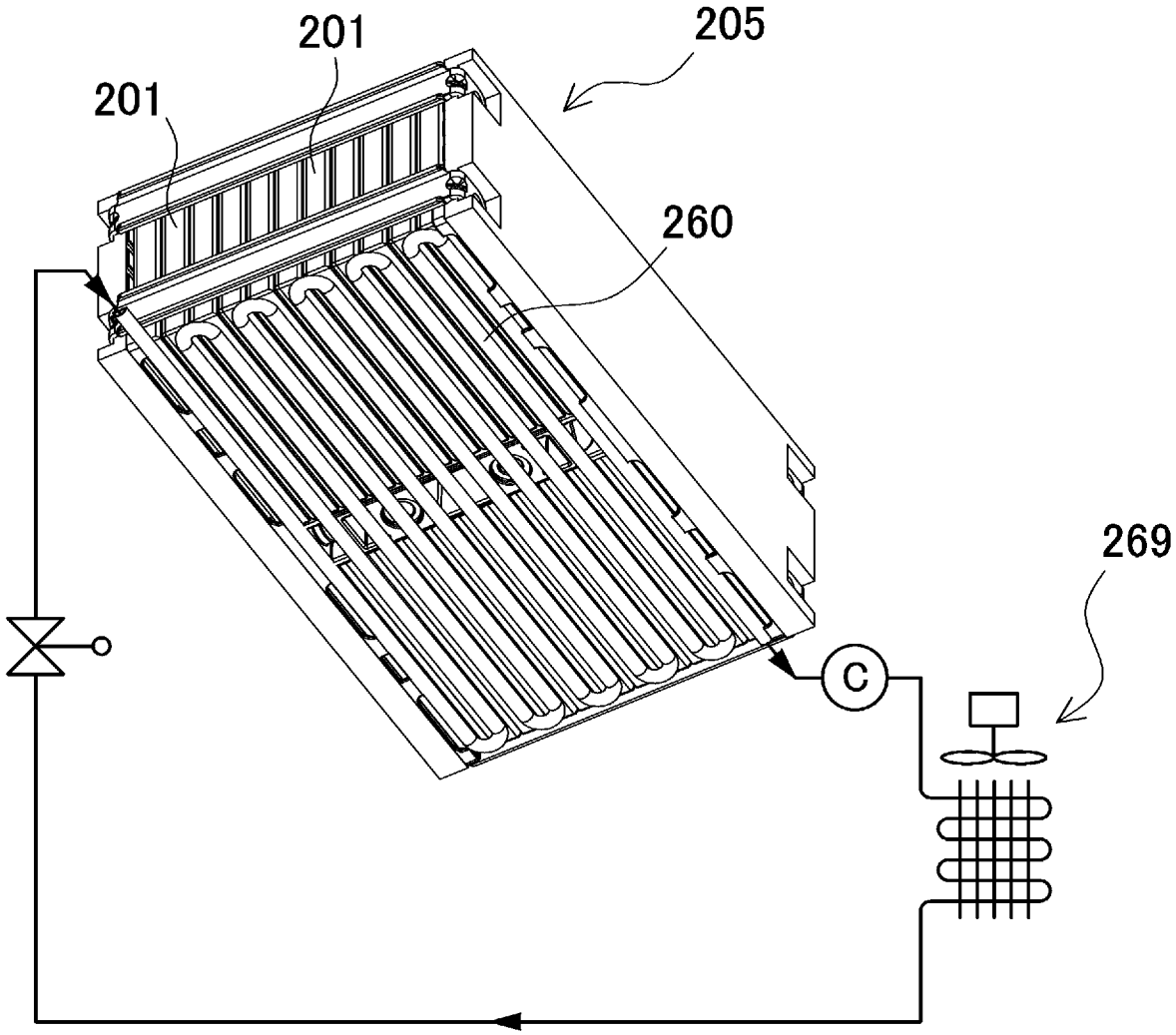
[図13]



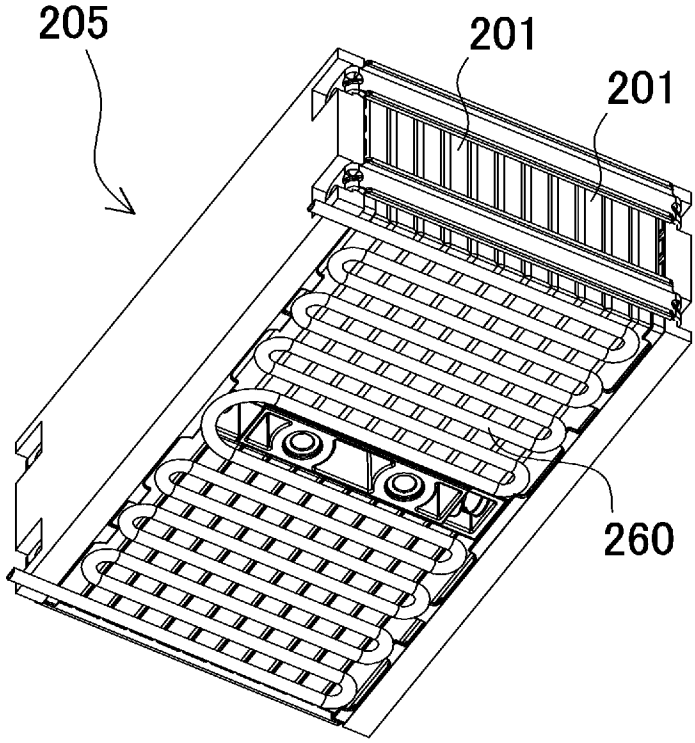
[図14]


CS
CP
充電用電源
／
ソーラー他
DS
LD
LED/
インバータ
他
100
OL
84
電源
コントローラ
HOST
HT
LAN
OR
DO
DA
DI
81
82
85

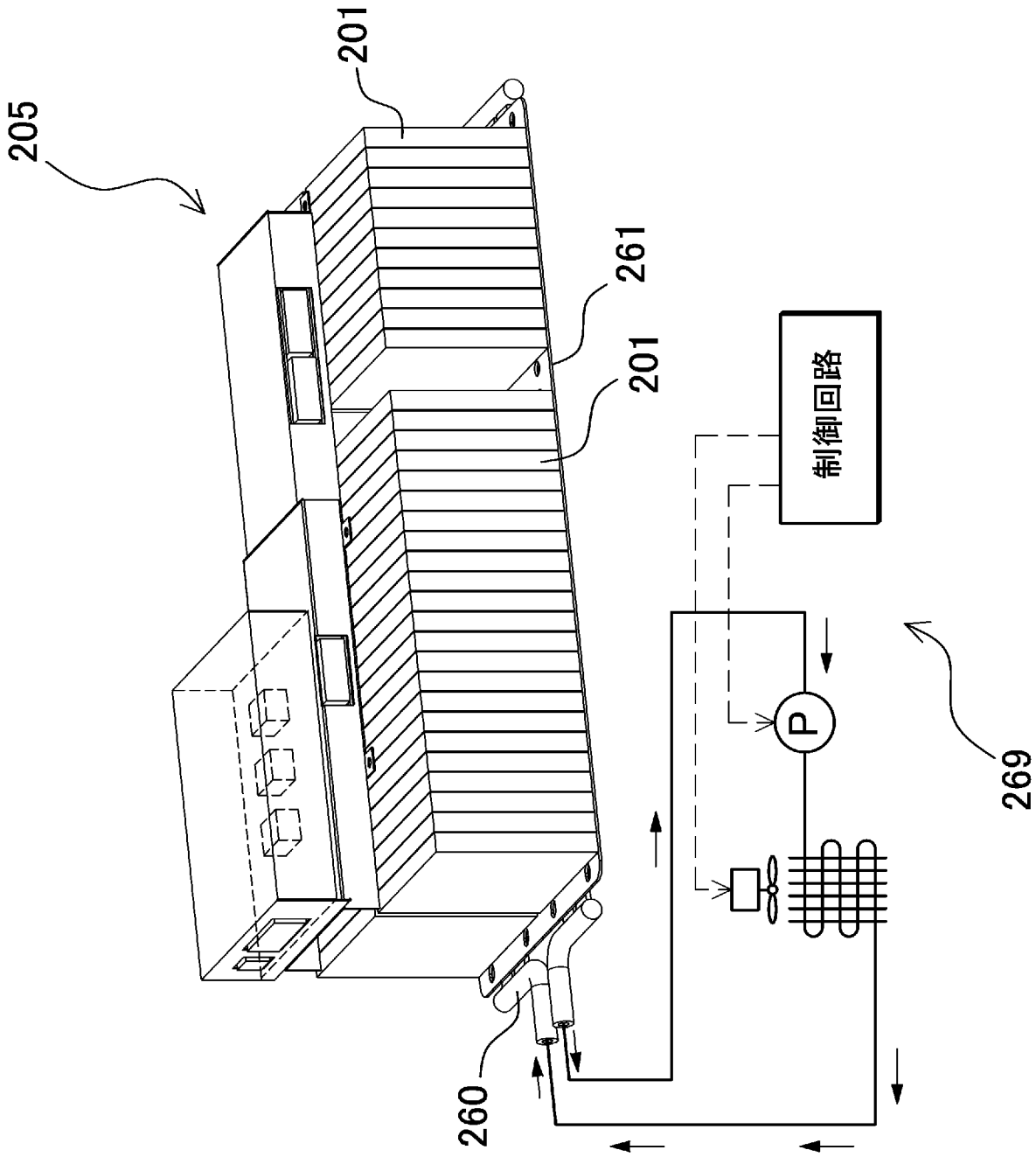
[図15]



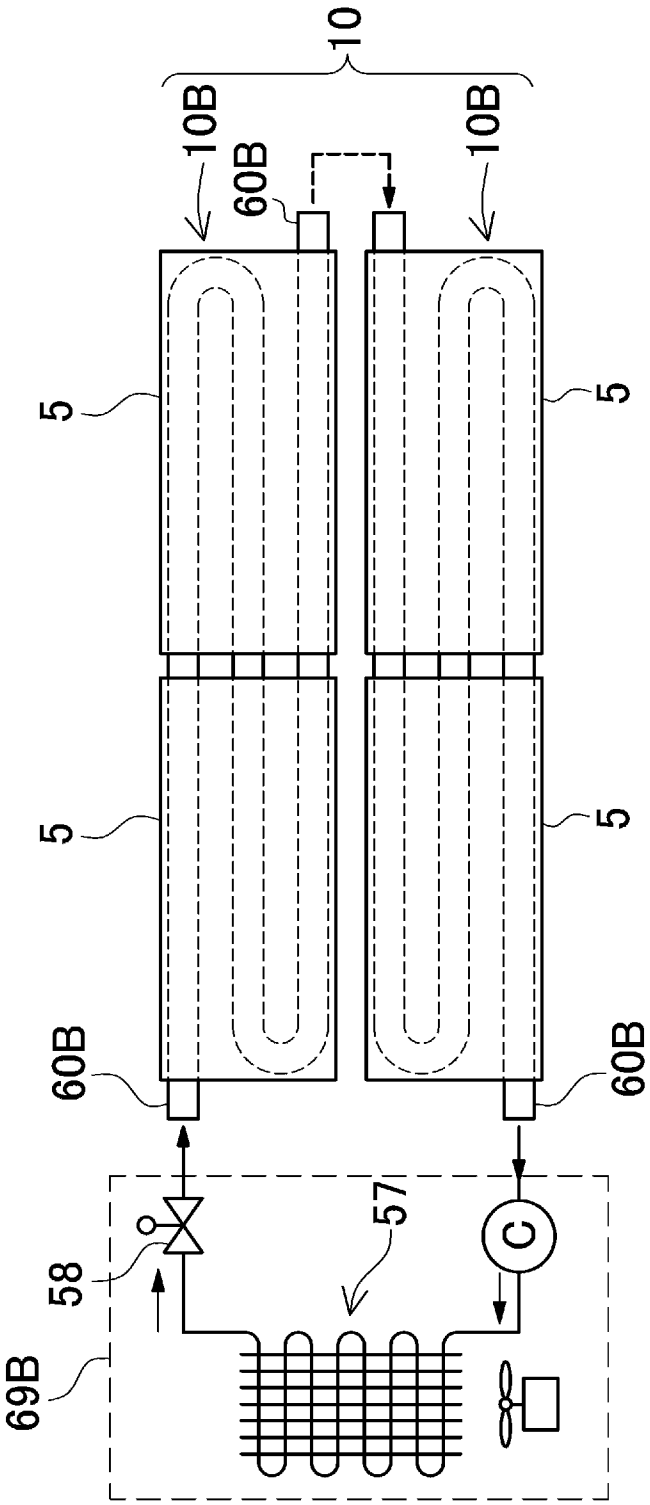
[図16]



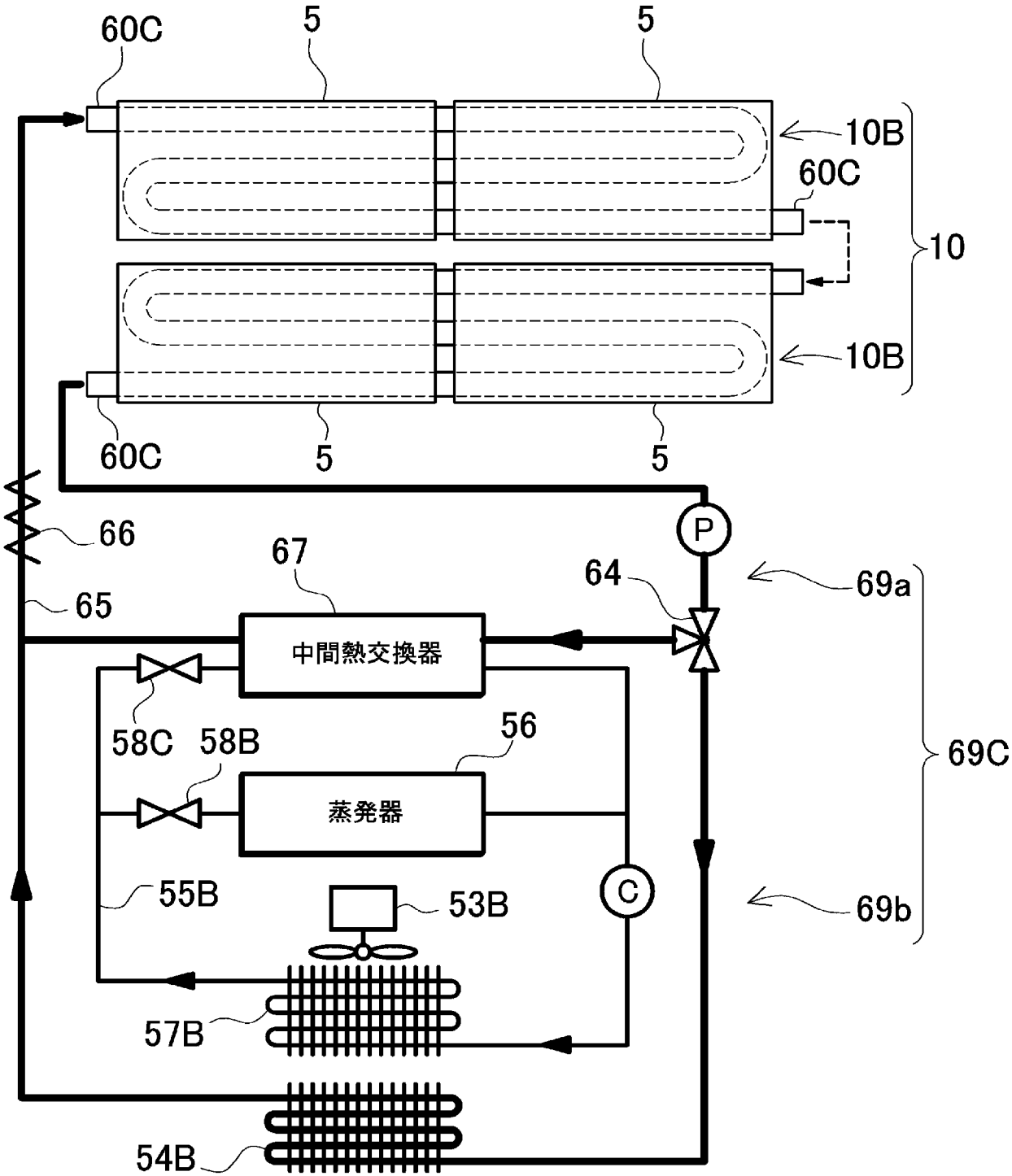
[図17]



[図18]



[図19]


60C
5
5
10B
60C
10
10B
60C
5
5
66
67
64
69a
65
中間熱交換器
58C
58B
56
蒸発器
69C
55B
53B
C
69b
57B
54B
P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/058481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M10/50(2006.01)i, *B60L11/18*(2006.01)i, *H01M2/10*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M10/50, B60L11/18, H01M2/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-134901 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0027] to [0050]; fig. 2, 3 & US 2009/0142653 A1 & EP 2068390 A1	1 2-4,6-14 5
Y	JP 2007-012486 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 January 2007 (18.01.2007), paragraph [0021]; fig. 3 (Family: none)	2-4,6-14
Y	JP 2001-23703 A (Nippon Soken, Inc.), 26 January 2001 (26.01.2001), paragraph [0025]; fig. 1 (Family: none)	2-4,6-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)	03 July, 2012 (03.07.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/058481

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-170258 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 July 2009 (30.07.2009), paragraph [0042]; fig. 8 (Family: none)	10-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５８４８１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M10/50(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M10/50, B60L11/18, H01M2/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2009-134901 A（三洋電機株式会社）2009.06.18, 【００２７】－【００５０】【図２】【図３】 & US 2009/0142653 A1 & EP 2068390 A1	1 2-4,6-14 5
Y	JP 2007-012486 A（三洋電機株式会社）2007.01.18, 【００２１】【図３】（ファミリーなし）	2-4,6-14
Y	JP 2001-23703 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）2001.01.26, 【００２５】【図１】（ファミリーなし）	2-4,6-14

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２６．０６．２０１２	国際調査報告の発送日 ０３．０７．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｔ　３５６７ 高野　誠治 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2009-170258 A (三洋電機株式会社) 2009.07.30, 【００４２】【図８】（ファミリーなし）	10-14